

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-083750

(43)Date of publication of application : 30.03.2001

(51)Int.Cl.

G03G 15/00

B41J 29/38

G03G 15/01

G03G 15/08

G03G 21/14

G03G 21/00

H04N 1/29

H04N 1/46

(21)Application number : 11-256240

(71)Applicant : **CANON INC**

(22)Date of filing : 09.09.1999

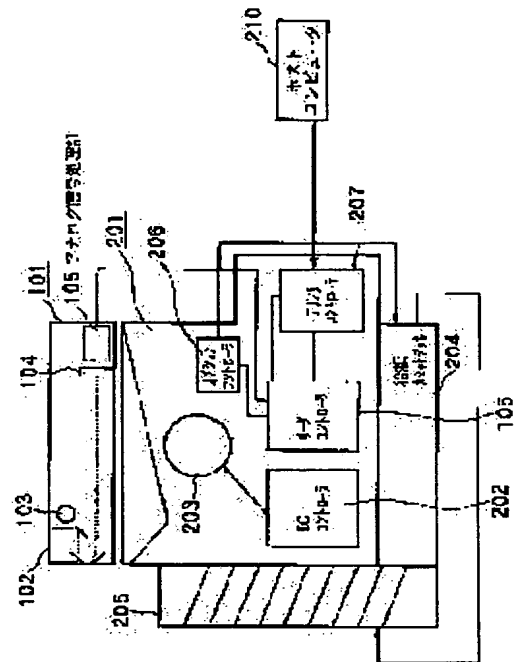
(72)Inventor : HAMANO SHIGEMICHI

(54) CONTROL DEVICE FOR IMAGE PROCESSOR AND ITS METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently control an image forming condition utilizing a reference image based on a state of a recording part such as residue quantity of recording material of each color.

SOLUTION: In this device, the residue quantity of color toner and black toner provided in an image forming part 203 is detected by a DC controller 202 and when the toner is finished, that is notified to a reader controller 106. Ability for monochrome and/or mono color image formation is displayed by a reader controller 101 when no toner is notified to it and a host computer 210 is notified through a printer controller 207.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The control unit characterized by to have the control means which performs control of the formation conditions of the color-picture formation using a criteria image, and monochrome image formation based on the information about a signal-generation means generate the information about the residue of the record material corresponding to two or more color components with which are equipment which controls the image processing system which forms the color picture based on the picture signal inputted on a record medium, and said image processing system is equipped, and the residue of said record material generated.

[Claim 2] Said control means is the control unit indicated by claim 1 characterized by displaying the purport in which the image formation by monochrome and/or the mono-color is possible when the information which shows that there is no record material of a color from said signal generation means is notified.

[Claim 3] Said control means is the control unit indicated by claim 1 characterized by notifying the purport in which the image formation by monochrome and/or the mono-color is possible to the supply origin of a picture signal when the information which shows that there is no record material of a color from said signal generation means is notified.

[Claim 4] Said control means is the control unit indicated by claim 1 characterized by displaying the information which shows the color component whose record material was lost when the information which shows that there is no record material of a color from said signal generation means is notified.

[Claim 5] Said control means is the control unit indicated by claim 1 characterized by notifying the information which shows the color component whose record material was lost to the supply origin of a picture signal when the information which shows that there is no record material of a color from said signal generation means is notified.

[Claim 6] Said control means is the control unit indicated by claim 1 characterized by to direct adjustment of said image-formation conditions for said adjustment means when the need that have a detection means detect change of the parameter in connection with the image formation for judging further the need of adjusting the image-formation conditions of said image processing system, and an adjustment means adjust the image-formation conditions of said image processing system, and said detection means adjusts said image-formation conditions is detected.

[Claim 7] Said control means is the control unit indicated by claim 6 characterized by adjusting only the image formation conditions about black if adjustment of said image formation conditions is directed when the information which means that there is no record material of a color from said signal generation means is notified.

[Claim 8] Said control means is the control unit indicated by claim 6 characterized by setting said image formation conditions as a default if adjustment of said image formation conditions is directed when the information which means that there are not a color and record material of black from said signal generation means is notified.

[Claim 9] Furthermore, the control unit indicated by any of claim 1 to claim 8 characterized by receiving an image formation demand and a picture signal from a host machine, and having a supply means to supply them to said control means they are.

[Claim 10] Furthermore, the control unit indicated by any of claim 1 to claim 9 characterized by having an image input means to supply the picture signal which reads a manuscript image and is acquired to said control means they are.

[Claim 11] The control approach characterized by to detect the condition of the Records Department corresponding to two or more color components with which are the control approaches which control said image processing system by communicating bidirectionally between the image processing systems which form the color picture based on the picture signal inputted on a record medium, and said image processing system is equipped, and to control the color-picture formation and the monochrome image formation using a criteria image based on the information about the condition of said Records Department detected.

[Claim 12] The control approach indicated by claim 11 characterized by displaying the purport in which the image

formation by monochrome and/or the mono-color is possible when the information which shows that there is no record material of a color is detected.

[Claim 13] The control approach indicated by claim 11 characterized by notifying the purport in which the image formation by monochrome and/or the mono-color is possible to the supply origin of a picture signal when the information which shows that there is no record material of a color is detected.

[Claim 14] The control approach indicated by claim 11 characterized by displaying the information which shows the color component whose record material was lost when the information which shows that there is no record material of a color is detected.

[Claim 15] The control approach indicated by claim 11 characterized by notifying the information which shows the color component whose record material was lost to the supply origin of a picture signal when the information which shows that there is no record material of a color is detected.

[Claim 16] Furthermore, the control approach indicated by claim 11 characterized by adjusting said image formation conditions when it is judged that there is the need of detecting change of the parameter in connection with the image formation for judging the need of adjusting the image formation conditions of said image processing system, and adjusting said image formation conditions.

[Claim 17] The control approach indicated by claim 16 characterized by adjusting only the image formation conditions about black when it is judged that there is the need of adjusting said image formation conditions when it is detected that there is no record material of a color.

[Claim 18] The control approach indicated by claim 16 characterized by setting said image formation conditions as a default when it is judged that there is the need of adjusting said image formation conditions when it is detected that there are not a color and record material of black.

[Claim 19] It is the record medium with which the program code which controls said image processing system by communicating bidirectionally between the image processing systems which form the color picture based on the picture signal inputted on a record medium was recorded. The code of the step as which said program code detects at least the condition of the Records Department corresponding to two or more color components with which said image processing system is equipped, The record medium characterized by having the code of the step which controls the color picture formation and monochrome image formation using a criteria image based on the information about the condition of said Records Department detected.

[Translation done.]

NOTICES

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the control unit which controls the image processing system which forms a color picture and a monochrome image, and its approach, concerning the control unit of an image processing system, and its approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 1 is drawing showing the general configuration which realizes a print function. That is, the image data sent from a host computer 2104 or a network 2105 is inputted into a printer controller 2103, and is sent out from a printer controller 2103 to printer engine 2102 to compensate for actuation of printer engine 2102.

[0003] Drawing 2 is drawing showing the configuration which added the image reader 2501 to the configuration shown in drawing 1, is carrying out direct continuation of the image reader 2501 to network 2105 course or a host computer 2104, and prepares an image reading function.

[0004] Moreover, a print function and a copy function are realizable by making it the configuration shown in drawing 3. That is, it becomes the controller 2602 which enabled the communication link with a reader 2501, the selector 2603 which chooses either output of a reader 2501 and a controller 2602, and a list from communication link Rhine 2601 between a reader 2501 and a controller 2602 to the reader (image reader) 2501 which reads a manuscript image, and the printer controller 2103 shown in drawing 1.

[0005] Moreover, even if it compares and is full color image formation equipment, there may also be many things with the function which forms a monochrome image, and there may be more opportunities to form a monochrome image depending on the environment used.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In full color image formation equipment, there are some to which printing becomes impossible in the condition that there is no color toner. However, it is more inconvenient than a full color image to become impossible to the image formation of monochrome or a mono-color by the color toner having been lost in an environment in which many images of monochrome or a mono-color are formed. Moreover, since control of concentration control of a toner etc. is performed to all color components even if it compares and can perform image formation of monochrome or a mono-color, there is a problem which requires the part and excessive time amount.

[0007] This invention is for solving an above-mentioned problem, and aims at performing efficiently control of the image formation conditions using a criteria image based on the condition of the Records Department, such as a residue of the record material of each color.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This invention is equipped with the following configurations as a way stage which attains the aforementioned purpose.

[0009] The control unit concerning this invention is equipment which controls the image processing system which forms the color picture based on the picture signal inputted on a record medium, and is characterized by to have the control means which performs control of the formation conditions of the color-picture formation using a criteria image, and monochrome image formation based on the information about a signal-generation means generate the information about the residue of the record material corresponding to two or more color components with which said image processing system is equipped, and the residue of said record material generated.

[0010] The control approach concerning this invention is the control approach which controls said image processing system by communicating bidirectionally between the image processing systems which form the color picture based on the picture signal inputted on a record medium, detects the condition of the Records Department corresponding to two or more color components with which said image processing system is equipped, and is characterized by to control the color-picture formation and the monochrome image formation using a criteria image based on the information about the condition of said Records Department detected.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the image processing system of 1 operation gestalt concerning this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0012] [Whole configuration] drawing 4 is drawing showing a general view of the airline printer which applies this invention.

[0013] In the reader 101 shown in drawing 4, 102 is a manuscript base and the analog signal processing section in which the light source and 104 have optical/electrical converters, such as CCD, and, as for 103, 105 has functions, such as an analog / digital conversion. In a printer 201, DC controller by which 202 performs a paper transfer control and image formation control, and 203 are the image formation sections. Moreover, 106 is a reader controller, 207 is a printer controller, and it is built in both the printers 201. The feed cassette deck to which 204 can be added as an option, the sorter which can add 205 as an option, and 206 are option controllers which control the feed cassette deck 204 and a sorter 205.

[0014] Moreover, 210 is a host computer connected to a printer controller 207 through one to one or a network.

[0015] The reader controller 106 has the function to perform the communication link with the illustrating motor control section, the DC controller 202, and a printer controller 207 for the analog signal processing section 105 and a reader 101 to read a manuscript image. In addition, in the configuration shown in drawing 4, the reader controller 106 is arranged in a printer 201, and it does not have a cable for performing the communication link with the DC controller 202 or a printer controller 207 out of equipment.

[0016] The outline of the [configuration of the printer section] printer 201 is explained using drawing 5. 211 is a printer interface and performs the communication link between a host computer 210, or a network and a printer controller 207. A printer controller 207 receives the data sent through a host computer 210 or a network. This data is sent in various formats, such as a bit map and a Page Description Language (Page Description Language) format. A printer controller 207 develops the received data in memory, and transmits them to the DC controller 202 as data of a raster format.

[0017] After the DC controller 202 forms a visible image in the image formation section 203 and imprints and fixes the visible image to the recording paper based on the video signal received from the printer controller 207, it is made to discharge out of equipment. In order to realize such an image formation sequence, the DC controller 202 detects the condition of a printer 201, and also has the function notified to a printer controller 207 while it performs various kinds of control.

[0018] - Drawing showing the example of a configuration of the video interface whose video interface drawing 6 connects a printer controller 207 and the DC controller 202, and drawing 7 are drawings explaining the signal of a video interface. Between a printer controller 207 and the DC controller 202, an exchange of a signal as shown in drawing 6 and drawing 7 is performed. In addition, the signal with which "/" is given to the head is a negative logic signal.

[0019] A /PPRDY signal is a signal which shows that the communication link with a printer controller 207 was attained, after a power source is supplied to a printer 201 and processing of initialization processing etc. is completed.

[0020] A /CPRDY signal is a signal which shows that the communication link with the DC controller 202 was attained, after a power source is supplied to a printer controller 207 and processing of the first stage, processing, etc. is completed.

[0021] A /RDY signal is a signal which shows that print actuation was attained with the print initiation directions (/PRNT signal mentioned later) from a printer controller 207. That the temperature of a fixing assembly reaches predetermined temperature, the conditions which this signal becomes truly do not have the residual recording paper into a printer 201, and the polygon mirror is rotating at a predetermined rate etc. is the case where it is in a condition with normal each part of a printer 201.

[0022] A /PRNT signal is a signal for a printer controller 207 to direct initiation of printing actuation, or continuation to the DC controller 202.

[0023] It is the synchronizing signal which becomes the criteria of the vertical scanning of an image sent to a printer controller 207 from the DC controller 202, a /PRNT signal is outputted from a printer controller 207, and a /TOP signal is outputted after fixed time amount passes. It is the synchronizing signal which is sent to a printer controller 207 from the DC controller 202 and which is made into the criteria of the horizontal scanning of an image, and like a /TOP signal, a /PRNT signal is outputted from a printer controller 207, and a /LSYNC signal is outputted, after fixed time amount passes.

[0024] A /VCLK signal is a synchronous clock for /VDOEN and the /VDO signal which are mentioned later, and is generated by the printer controller 207.

[0025] A /VDOEN signal is a signal for a printer controller 207 to permit the input of a picture signal/VDO to the DC controller 202. Synchronizing with a /VCLK signal, a /VDOEN signal detects truth or a false and, in a true case, the DC controller 202 inputs a picture signal/VDO. A /VDO signal is a picture signal outputted from a printer controller 207, and to a perpendicular direction, a /TOP signal receives horizontally, a /LSYNC signal becomes criteria, and it is outputted synchronizing with a /VCLK signal.

[0026] When a printer controller 207 sends a command to the DC controller 202, a /CCLK signal is a synchronous clock in case the DC controller 202 returns the status to a printer controller 202, and is outputted from a printer controller 207.

[0027] A /CBSY signal is a signal which shows that the printer controller 207 has transmitted the command using a /CMD signal to the DC controller 202. A /CMD signal is a signal used in case a printer controller 207 sends a command to the DC controller 202.

[0028] A /SBSY signal is a signal which shows that the DC controller 202 has returned the status using a /STS signal to a printer controller 207. A /STS signal is a signal used in case the DC controller 202 returns the status of a printer to a printer controller 207.

[0029] A /CCRT signal is a signal for notifying that the condition of a printer 201 changed to a printer controller 207. A printer controller 207 will ask what [of the condition of a printer 201] changed using the /CMD signal, if this signal is received. The DC controller 202 tells what changed using the /STS signal to this inquiry.

[0030] – Image formation section drawing 8 is drawing showing the example of a configuration of the image formation section 203.

[0031] 401 is a laser scanner, scans the laser beam corresponding to the /VDO signal outputted from a printer controller 207 to a main scanning direction by the polygon mirror, and irradiates the photo conductor drum 402. The electrostatic latent image formed on the photo conductor drum 402 reaches the color development counter 403 and the black development counter 404 by rotation to the counterclockwise rotation of the photo conductor drum 402. From development counters 403 and 404, the toner of an amount according to the charge on the photo conductor drum 402 is supplied, and the electrostatic latent image on the photo conductor drum 402 is developed. In addition, in case a monochrome image is developed, only the black development counter 404 is used, and in case a color picture is developed, both development counters 403 and 404 are used.

[0032] The toner image formed on the photo conductor drum 402 is imprinted by rotation to the counterclockwise rotation of the photo conductor drum 402 by the middle imprint object drum 405 which rotates clockwise. In the case of a monochrome image, the imprint to the middle imprint object drum 405 is one revolution of the middle imprint object drum 405, and, in the case of a color picture, it completes by said 4 rotations.

[0033] The detail paper which it is taken up by pickup rollers 411 or 412 from the upper case cassette 408 or the lower-berth cassette 409, and is conveyed with the feed rollers 413 or 414 on the other hand is conveyed even to the resist roller 419 with the conveyance roller 415. And the recording paper is conveyed between the middle imprint object drum 405 and the imprint belt 406 to the timing which the imprint to the middle imprint object drum 405 ends. Then, while the detail paper is conveyed with the imprint belt 406, it is stuck to the middle imprint object drum 405 by pressure, and the toner image on the middle imprint object drum 405 is imprinted by the detail paper. The toner image imprinted by the recording paper is heated and pressurized with a fixing roller and the pressurization roller 407, and the recording paper is fixed to it.

[0034] The recording paper with which it was fixed to the image is conveyed by any of the face-up delivery opening 417 beforehand specified by the printer controller 207, or the face down delivery opening 418 they are, and is discharged.

[0035] – The timing chart 9 of a signal is the timing chart of the signal exchanged with a video interface.

[0036] First, if it will be in the condition that a /VDO signal can be outputted in a printer controller 207, a /PRNT signal will become truly, and the /VCLK signal used for a transfer of a /VDO signal at coincidence is generated. On the other hand, the DC controller 202 performs various setup of a printer 201, and outputs a /TOP signal and a /LSYNC signal to a printer controller 207 in the place where the /VDO signal became acceptable. A printer controller 207 outputs a /VDO signal and a /VDOEN signal according to a /TOP signal and a /LSYNC signal.

[0037] Drawing 10 is a timing chart of a command or the status exchanged during print actuation. First, the case where the /CCRT signal shown in the re-lower berth of drawing 10 is not used is explained.

[0038] When a printer controller 207 wants to publish a command to the DC controller 202, a /CBSY signal is carried out truly and a command is sent with the /CMD signal which synchronized with the /CCLK signal. After the DC controller 202 which received this checks that a /CBSY signal is a false, it carries out a /SBSY signal truly and returns the status corresponding to a command by the /STS signal which synchronized with the /CCLK signal. The printer controller 207 which received this stator performs continuation or interruption of print processing according to the condition of the printer 201 shown by the status.

[0039] Next, a /CCRT signal is explained. A /CCRT signal is a signal which becomes truly, when the change of state of the printer 201 which a printer controller 207 specifies beforehand arises. For example, the DC controller 202 detects a change of state in the phase where handsome image formation was started although the first sheet was processed as usual supposing it is beforehand set up so that a /CCRT signal may be carried out truly, when "he has no paper" occurs with a printer controller 207, and there are only one sheet of remaining recording papers and print-out of a printer controller 207 to two sheets was required, and a /CCRT signal is changed truly. Change of a /CCRT signal is told to a printer controller 207. A printer controller 207 publishes the

command which requires the status which shows the paper existence of the feed section to the DC controller 202 immediately, in order to know which sheet paper cassette changed into the "with [no paper]" condition. According to this command, the DC controller 202 returns the status which shows the cassette of a "with [no paper]" condition to a printer controller 207. In addition, a /CCRT signal is cleared to the timing which the /SBSY signal became truly.

[0040] - Exchange drawing 11 of a command/status is drawing explained more concretely than the exchange of the command/status between a printer controller 207 and the DC controller 202, and assumes formation of a color picture.

[0041] The printer controller 207 of which initiation of a print was required from the host computer 210 etc. checks the ready state of a printer 201 to the DC controller 202, performing processing of print data etc. Next, a printer controller 207 publishes the command which specifies the feed stage of the recording paper, and publishes the command which requires the recording paper size which is in the specified cassette further. The DC controller 202 returns the corresponding status to these commands of a series of.

[0042] Next, a printer controller 207 publishes the command which specifies delivery opening, and publishes the page mode assignment command which specifies the number of pages of the image to form. The command with which the image formed from a printer controller 207 finally specifies monochrome or a color is published, and all setup by the side of a printer 201 is completed.

[0043] Then, a printer controller 207 generates a /PRNT signal. Answering a /PRNT signal, the DC controller 202 returns a /TOP signal and a /LSYNC signal after predetermined time. The /VDO signal which synchronized the direction of a vertical scanning with this /TOP signal, and synchronized the direction of a horizontal scanning with the /LSYNC signal synchronizes with a /VCLK signal, and is transmitted to the DC controller 202 from a printer controller 207.

[0044] Since drawing 11 shows the actuation which forms a color picture, the /TOP signal of CMYK 4 classification by color will be generated, and one color picture will be formed. And a /PRNT signal becomes false after the last /TOP signal is generated. Thereby, it detects that the print request ended the DC controller 202, and cleaning actuation of the middle imprint object drum 405 etc. shifts to after treatment. The recording paper with which the toner image was furthermore imprinted is discharged by specified delivery opening after passing a fixing roller 407.

[0045] Finally, to the DC controller 202, the recording paper will be in a conveyance condition, that is, a printer controller 207 checks the condition that delivery was completed, and it will be in a ready state until the following print request occurs.

[0046] If illegal conditions, such as an Open door by the detail-paper jam, paper nothing, and the user, occur during the above print actuation, the abnormalities of a printer 201 will be immediately told to a printer controller 207 from the DC controller 202 by the /CCRT signal mentioned above, and a printer controller 207 will perform processing according to the abnormal condition.

[0047] [Configuration of reader controller] drawing 12 is a general-view Fig. at the time of equipping with the reader which reads a manuscript image into the printer 201 mentioned above optically, and is changed and outputted to a digital signal.

[0048] A manuscript feeding device for 111 to convey a manuscript to the location which reads an image optically, and 112 are optical readers. If the manuscript feeding device 111 is driven synchronizing with an optical reader 112 and a manuscript is transported on manuscript base glass by the manuscript feeding device 111, an optical reader 112 will scan a manuscript image and will send it to the analog signal processing section 105 which has an optical/electrical converter 104 for the reflected light which added suitable optical processing.

[0049] Drawing 13 is drawing showing the electric example of connection between a printer controller 207, the DC controller 202, and the reader controller 101. That is, the reader controller 101 is arranged in the electric mid-position of a printer controller 207 and the DC controller 202, and the signal between the DC controller 202 and the reader controller 101 has the function shown at drawing 6 and drawing 7 of a signal and of the same kind, in the signal between a printer controller 207 and the reader controller 101, and a list. Since these signals differ from the signal shown in drawing 6 and drawing 7 a little, a drawing top may omit "C" of the head section, and "P" in the following explanation, although "C" or "P" is attached like /CPRDY or /PPRDY to /PPRDY at the head section of a signal name and it distinguishes.

[0050] The reader controller 101 consists of the picture signal processing section 112, a manuscript scan optical-system control section 113 which controls an optical reader 112, a manuscript feed control section 114 which controls the manuscript feeding device 111, and a control unit 115. The digital image signal showing the manuscript image outputted from the analog signal processing section 105 is inputted into the picture signal processing section 902 in the reader controller 207.

[0051] Drawing 14 is the block diagram showing the example of a configuration of the reader controller 207.

[0052] In drawing 14, 221 is a selector, chooses the signal or any which is sent from the output signal or printer controller 207 of the picture signal processing section 112, and outputs them to the DC controller 202. The signal systems changed by the selector 221 are /VCLK, /VDOEN, and /VDO.

[0053] The serial communication controller by which 222 performs the communication link with the DC controller 202, the input/output port which exchanges the signal with which 223 compensates the communication link of the communication link controller 222, and 224 are interrupt controllers. /PCCRT which shows change of an image tip demand signal / PTOP, and a printer condition is inputted into the interrupt controller 224.

[0054] The serial communication controller by which 225 performs the communication link with a printer controller 207, and 226 are input/output port which exchanges the signal with which the communication link of the communication link controller 225 is compensated.

[0055] 227 and 230 are the gates and are used for control of whether to send /LSYNC and /TOP which are sent from the DC controller 202 to a printer controller 207. 228 is the control circuit which has a gate function and a flag set function, and it is used in order to control /CCRT sent to a printer controller 207. It controls by closing motion of the gates 227 and 230 whether /CCRT published by the DC controller 202 is told to a printer controller 207. Moreover, /CCRT can be published from the reader controller 101 to a printer controller 207 by setting a flag using a control circuit 228.

[0056] Each above-mentioned control and control of each block are performed by CPU229.

[0057] [Copy actuation], next the full color image of a manuscript are read, and copy actuation of the color mode which carries out the printed output of the color picture is explained.

[0058] When the copy initiation key in the control unit 115 of the reader controller 101 is pressed, the reader controller 101 makes open the gates 227 and 230 and a control circuit 228 for copy actuation, and makes the output of the picture signal processing section 112 choose it as a selector 221. Next, the reader controller 101 checks the /RDY signal which shows the ready state of the DC controller 202 through input/output port 223.

[0059] Next, the reader controller 101 publishes a command through the serial communication controller 222, and makes various setup perform for the DC controller 202. The command which specifies the feed stage of the recording paper is specifically published, and the command which requires the recording paper size in the cassette specified further is published. The DC controller 202 returns the corresponding status to these commands of a series of. Next, the command which specifies delivery opening is published, the page mode assignment command which specifies the number of pages of the image which determines and forms delivery opening is published, and, finally the command which specifies formation of monochrome or a color picture is published. Above, all setup of a printer 201 is completed.

[0060] Then, after the reader controller 101 controls the manuscript feeding device 111 and makes a manuscript supply on a manuscript glass base, it generates /PRNT to the DC controller 202. Although this is answered and a /TOP signal is returned after predetermined time from the DC controller 202, this is processed by the interrupt controller 224, and an optical reader 112 is operated so that the picture signal which synchronized with the /TOP signal may be acquired. The reader controller 101 synchronizes a vertical scanning with a /TOP signal, synchronizes a horizontal scanning with a /LSYNC signal, makes a manuscript image read, synchronizes the acquired picture signal (/VDO) with /VCLK, and is transmitted to the DC controller 202.

[0061] In this example, since it is set as color mode, the reader controller 101 makes the /TOP signal generated 4 times correspond, makes an optical reader 112 scan the manuscript image of one sheet 4 times, and carries out the sequential output of the picture signal of CMYK 4 classification by color. And a /PRNT signal is made into a false after the last /TOP signal is generated. Thereby, it detects that the print request ended the DC controller 202, and cleaning actuation of the middle imprint object drum 405 etc. shifts to after treatment. The recording paper with which the toner image was furthermore imprinted is discharged by specified delivery opening after passing a fixing roller 407.

[0062] Finally, to the DC controller 202, the recording paper will be in a conveyance condition, that is, the reader controller 101 checks the condition that delivery was completed, and it will be in a ready state until the following print request occurs.

[0063] [Print actuation], next the print actuation which carries out the printed output of the image corresponding to the print data inputted into a printer controller 207 are explained.

[0064] After the copy actuation mentioned above is completed, in order for the reader controller 101 to be in a ready state and to enable print actuation, the gates 227 and 230 and a control circuit 228 are made closing (condition which a signal passes). Next, the reader controller 101 checks the /RDY signal which shows the ready state of the DC controller 202 through input/output port 223. And if a printer 201 is in a ready state, /RDY which shows that a printer 201 is in a ready state to a printer controller 207 will be sent through input/output port 226.

[0065] Next, a printer controller 207 publishes the command for making various setup perform. It is received by the serial communication controller 225 of the reader controller 101, and these commands are analyzed by CPU229. CPU229 publishes a command through the serial communication controller 222, and makes various setup perform for the DC controller 202 according to the analysis result. The DC controller 202 returns the corresponding status to these commands of a series of. ** et al. -- ** -- CPU229 is received by the serial communication controller 222, and the status is analyzed by CPU229. And CPU229 returns the status to a printer controller 207 through the serial communication controller 225. Thus, the reader controller 101 performs

junction of a command and the status between a printer controller 207 and the DC controller 202.

[0066] Next, the print controller 207 generates /PRNT, the reader controller 101 relays this and /PRNT is sent to the DC controller 202. This is answered, after predetermined time, /TOP and /LSYNC are generated from the DC controller 202, as for the reader controller 101, this is relayed, and /TOP and /LSYNC are sent at the reader controller 207. The print controller 207 outputs /VDO synchronized with /TOP, /LSYNC, and /VCLK, the reader controller 101 relays this and an image is formed by the printer 201.

[0067] [the difference in print actuation and copy actuation] -- here explains the difference in the image sending-out timing in print actuation and copy actuation.

[0068] Although the detailed explanation about the configuration of a printer controller 207 is omitted, in the interior, the image memory which stores beforehand the image data which should be printed is located. Therefore, in print actuation, the time amount taken for a printer controller 207 to output /VDO to /TOP sent from the DC controller 202 is only an almost electric time delay.

[0069] On the other hand, an optical reader 112 is operated, a manuscript image is read, and image data is made to output in copy actuation. Therefore, as shown in drawing 15, the acceleration time until it carries out [rate] is required, for example, needs the time amount required to read a manuscript image in the condition which the optical reader 112 has stopped which is several 100 mS extent. Therefore, in copy actuation, with having outputted /TOP to the same timing as print actuation, by the time /VDO is obtained, the delay of several 100 mS(s) will produce the DC controller 202. There are the following two approaches as a cure for that.

(1) [0070] which forms a /RSTART signal in copy actuation in (2) copy actuation which outputs /TOP earlier than print actuation In order to perform an approach (1), the configuration of the reader controller 101 is good with drawing 14, and makes actuation of the manuscript reader 112 start by /TOP. Moreover, what is necessary is just to show the configuration of the reader controller 101 in drawing 16, in order to perform an approach (2). That is, /TOP outputted from the DC controller 202 is used only for print actuation, and is not inputted into the interrupt controller 224 of the reader controller 101. On the other hand, /RSTART which is the signal which requires initiation of an image reader of operation is a signal required only for copy actuation, and does not need to be sent to the print controller 207.

[0071] [A communication link between controllers], next the communication link between controllers are explained. The case where the setting command to a printer 201, for example, the change command of a sheet paper cassette, is published from a printer controller 207 as an example is explained.

[0072] Drawing 17 is a flow chart which shows the example of a command issue sequence in case there is no reader controller 101. In drawing 17, left-hand side shows processing [in / for the processing in a printer controller 207 / in right-hand side / the DC controller 202], respectively.

[0073] After it publishes the change command of a sheet paper cassette at step S1, if a printer controller 207 has waiting and a response in the response of the DC controller 202 at step S2, it will judge whether a setup corresponding to a command was performed at step S3, and will end a command issue sequence.

[0074] On the other hand, the DC controller 202 will notify [a setup corresponding to the command received at step S5, and] whether a setup (modification of a sheet paper cassette) corresponding to [change a sheet paper cassette in this case, and] a command at step S6 was successful to a printer controller 207, if a command is received from a printer controller 207 by step S4.

[0075] Drawing 18 is a flow chart which shows the example of a command issue sequence in case there is a reader controller 101.

[0076] It judges whether the reader controller 101 has the command stored in the engine command queue at step S11, and if there is nothing, it is step S12, and it judges whether the command was received from the printer controller 207. When a command is received from a printer controller 207, it judges whether it is the condition in which junction of a command is possible at step S13.

[0077] For example, in order to perform copy actuation, when the DC controller 202 is not processing the command published from the reader controller 101, it is possible to relay the command sent from the printer controller 207 to the DC controller 202. In this case, the reader controller 101 relays the command received at step S14, judges whether a setup corresponding to [corresponding to waiting at step S15] a command at step S16 was performed in the response of the DC controller 202, and notifies that a setup corresponding to a command was performed at step S17 to a printer controller 207.

[0078] On the other hand, if the change command of a sheet paper cassette with which the reader controller 101 has been sent from the printer controller 207 in the condition of specifying a sheet paper cassette and making copy actuation performing, for example is relayed to the DC controller 202, copy actuation will no longer be performed normally. In such a case, the reader controller 101 stores in an engine command queue the command received at step S18 in order of the reception (the order of issue), without relaying a command to the DC controller 202. And since the response to a command must be returned to a printer controller 207, the reader controller 101 notifies that a setup corresponding to a command was successful in false at step S17 to a printer controller 207.

[0079] On the other hand, when there is a command stored in the engine command queue, the reader controller

101 judges whether it is the condition that a command can be published without affecting copy actuation at step S19. If it is in the condition which can be published, the reader controller 101 is step S20, it will publish the command most published early in the command stored in the engine command queue in order of issue, will judge whether a setup corresponding to [corresponding to waiting at step S21] a command at step S22 was performed in the response of the DC controller 202, and will delete the command from an engine command queue at step S23.

[0080] In addition, when judged with a setup corresponding to a command not having been performed at steps S16 and S22, error processing is performed at step S24.

[0081] Thus, in the configuration which the reader controller 101 started between the printer controller 207 and the DC controller 202, inconsistency does not occur in actuation and processing on the occasion of the usual command issue to the DC controller 202 from a printer controller 207.

[0082] Processing when the condition that [various control], next the change of state by the side of an engine, for example, a certain error, occurred is notified to the reader controller 101 by /CCRT from the DC controller 202 is explained.

[0083] With the reader controller 101 and a printer controller 207, the changes of state of the printer 201 to know may differ. For example, it is the case where a jam is generated on the detail paper under conveyance etc. While the printer 201 is performing copy actuation, supposing a jam is generated, only the reader controller 101 knows this change of state. Since it is not a jam under print actuation even if jam generating is told to the metaphor printer controller 207, a printer controller 207 cannot carry out suitable treatment. Furthermore, if you are going to make it perform control equivalent to the reader controller 101 to a printer controller 207, it becomes duplication loading which gives the error-processing software with which a printer controller 207 does not need to be equipped, and much futility, such as a design man day, quality evaluation, and software size, will occur.

[0084] Therefore, what is necessary will be to notify a change of state to a printer controller 207, and just to notify a change of state to the reader controller 101 in copy actuation in print actuation. However, also in copy actuation, there is a case where a printer controller 207 wants to know the change of state of a printer 201. For example, it is necessary to notify information, such as modification of a sheet paper cassette, and those without paper, also to a printer controller 207. These do not have the need that time amount until processing is performed in each controller is controlled strictly, after /CCRT is published by the DC controller 202.

[0085] Then, in copy actuation, the mask of the /CCRT sent from the DC controller 202 is carried out to a printer controller 207 using the gate function of a control circuit 228, and only the reader controller 101 receives through the interrupt controller 224. And in copy actuation, the reader controller 101 performs control shown in drawing 19.

[0086] The reader controller 101 is step S32, when /CCRT becomes truly at step S31, and it publishes the command which acquires the detail of a change of state for the DC controller 202. And the detail of the change of state of a printer 201 is grasped from the status to which the response of the DC controller 202 was returned at waiting and step S34 by step S33. And it judges whether it is the change of state which should be notified to a printer controller 207 at step S35. For example, modification and those without paper of a sheet paper cassette are notified to a printer controller 207. If it is not the change of state which should be notified, error processing will be performed at step S40.

[0087] Moreover, after in the case of the change of state which should be notified the reader controller's 101 publishing /CCRT using a control circuit 228 at step S36, relaying the status which received that the command which asks the detail of a change of state from a printer controller 207 at step S37 was received from the DC controller 202 at waiting and step S38 and making /CCRT into a false at step S39, error processing is performed at step S40.

[0088] On the other hand, in print actuation, the gate function of a control circuit 228 is set as a passthrough, and /CCRT which the DC controller 202 publishes is relayed to a printer controller 207.

[0089] - Explain control of a copy and print actuation, next control of an execute command. For example, control of the reader controller 101 performed when a printer controller 207 publishes a print request during copy actuation is explained.

[0090] Drawing 20 is drawing for explaining control when a print request occurs during copy actuation. At this time, the DC controller 202 forms the image based on the picture signal sent from the reader controller 101 / VDO. A sheet paper cassette, delivery opening, image formation mode, etc. are setting ending in the serial communication between the reader controller 101 and the DC controller 202 in that case.

[0091] In drawing 20, although the set point which 1301 is the buffer of the reader controller by which the various set points are stored, and the reader controller 101 directed, and the set point which the printer controller 207 directed are stored, in copy actuation, the set point which the reader controller 101 directed is set as the printer 201.

[0092] Even if a print request occurs from a printer controller 207 during copy actuation, it is not desirable from a viewpoint of usability that interrupt the copy actuation under activation and print actuation is performed. Then,

as for the print request in such a situation, postponing until copy actuation is completed is desirable. However, /STS must be returned to /CMD from a printer controller 207. Then, the set point for a print is set up according to a demand among the set points of a buffer 1301. And after copy actuation is completed about that from which the set point for a copy and the set point for a print differ, before starting print actuation, the reader controller 101 should just direct a setup for the DC controller 202.

[0093] It is as follows when an example explains this processing. current and a copy -- are working, and an upper case cassette and a face-up exhaust port are chosen, and suppose that the formation mode of a color picture was set up. Here, various setup can be performed, although print actuation will be postponed if a print request occurs from a printer controller 207. This print request chooses an upper case cassette and a face down exhaust port, and presupposes that the formation mode of a monochrome image is demanded. About a sheet paper cassette, since the upper case cassette is chosen, even if both actuation changes from copy actuation to print actuation, it does not need to change a sheet paper cassette. On the other hand, since assignment differs in both actuation about an exhaust port and image formation mode, when copy actuation is completed, the command which specifies delivery opening and image formation mode from the reader controller 101 to the DC controller 202 is published.

[0094] Thus, it is judged not only making a print request postpone but that the reader controller 101 directs a different setup in copy actuation and print actuation for the DC controller 202, and does not direct a setup in piles about the same setup to the print request from a printer controller 207.

[0095] Drawing 21 is drawing for explaining control when a copy demand occurs during print actuation. In this case, it is pushing a copy initiation carbon button from a viewpoint of usability, and it is desirable that a copy can be performed by interrupt processing.

[0096] In this case, /VDO sent from a printer controller 207 is sent to the DC controller 202. Temporarily, suppose that they are a setup of print actuation an upper case cassette, a face down exhaust port, and monochrome image mode. Since /PRNT from a printer controller 207 can detect termination of a print request only after it becomes false, the DC controller 202 does not know how many sheets will be printed. Here, it is assumed that it is going to print the image of four sheets. If a copy demand does not occur from the reader controller 101, the DC controller 202 will generate /TOP 4 times, and /VDO corresponding to a printing image will be sent to the DC controller 202 through the reader controller 101 according to /TOP from a printer controller 207.

[0097] Here, it is assumed that the copy demand of copying one color picture during a handsome print occurred. The reader controller 101 is relaying /TOP generated by the DC controller 202 to the printer controller 207 while relaying /PRNT published by the printer controller 207 to the DC controller 202. Thus, as shown in the timing chart at the time of the interrupt copy of drawing 22, the print of the image 1501 of the first sheet and the handsome image 1502 is performed.

[0098] If a copy demand occurs during the print of the handsome image 1502, the reader controller 101 will generate /CCRT to a printer controller 207. This /CCRT is sent to a printer controller 207, in order that the reader controller 101 may gain control of a printer 201. A printer controller 207 publishes the command for asking the detail of a change of state to this /CCRT. this command -- receiving -- the reader controller 101 -- " -- the status which shows that it is copy working" is returned. In this case, a printer controller 207 waits to maintain /PRNT truly and to receive /TOP. in addition -- although it becomes a timeout error when /TOP is not received, even if predetermined time passes after usually carrying out /PRNT truly -- the status -- " -- when copy working" is shown, the printer controller 207 is set up so that it may wait for time amount/TOP long enough.

[0099] On the other hand, without carrying out the mask of the /TOP sent from the DC controller 202 next, and sending to a printer controller 207, the reader controller 101 which generated /CCRT is making it synchronize with this /TOP and outputting /VDO corresponding to the image 1506 of one sheet, and performs an interrupt copy. After an interruption copy is completed, the reader controller 101 can cancel the mask of /TOP and can perform the print of two sheets which remains with synchronizing a printer controller 207 with /TOP and outputting /VDO corresponding to an image 1503 and an image 1504.

[0100] Thus, when the reader controller 101 controls [control of a printer 201 and / all] to which timing a command should be published, the demand from two controllers to one DC controller 202 can be processed appropriately.

[0101] - Explain the control at the time of publishing the control to a setting information check, next the command with which a printer controller 207 checks the setting information on a printer 201.

[0102] A printer controller 207 publishes as /CMD the command which checks setting information to check the setting information on a printer 201. The reader controller 101 which received this checks the buffer 1301 shown in drawing 20, and if the setting information which a printer controller 207 requires is acquired from a buffer 1301, it will notify it to a printer controller 207 by setting the setting information to /STS. Moreover, if the reader controller 101 is setting information which is not acquired, it will publish as /CMD the command which checks setting information, and will relay the setting information returned as /STS from the DC controller 202 to

a printer controller 207 from a buffer 1301.

[0103] [Residue detection of color toner] drawing 23 is drawing showing the cartridge containing a color toner. 2701 is an aperture to which incidence of the light from LED which the printer 201 interior does not illustrate is carried out. If lessons is taken for the aperture 2701 from the side face of a toner bottle 2702 in which the color toner entered and a color toner is, it will be reflected by the color toner and the light from LED will reach the toner residue detection sensor which the printer 201 interior does not illustrate. Moreover, without a color toner, it is not reflected and the light from LED does not reach a toner residue detection sensor. Of course, if color toners decrease in number, since the amount of reflected lights also decreases, the quantity of light which reaches a toner residue detection sensor will also decrease. Therefore, the DC controller 202 can know the existence and the residue of a color toner with the output of a toner residue detection sensor.

[0104] [Black toner residue detection] drawing 24 is drawing showing the cartridge containing a black toner. The piezo-electric element which is not illustrated is connected to the interior of a black toner cartridge. The DC controller 202 can carry out the monitor of the signal from this piezo-electric element, and can detect the existence and the residue of a black toner from change of that signal.

[0105] If those without a [control which can be set without color toner] color toner are detected, the printer engine control CPU 1202 of the DC controller 202 shown in drawing 25 will notify information without a color toner to the reader controller 101 through a video interface. That monochrome printing should be performed, the reader controller 101 which received information without a color toner sets reading of a manuscript image as monochrome mode, and specifies formation of a monochrome image to the DC controller 202 while it displays the information showing "having no color toner" on a control unit 115.

[0106] [Existence display of toner] drawing 26 and drawing 27 are drawings showing an example of a control unit 115. 3001 is the existence display of the toner controlled by the reader controller 101. Although it is shown by drawing 26 that there is a toner of four colors, while those of yellow without a toner are detected and the display corresponding to the yellow toner of 3001 changes, by drawing 27, there "there being no yellow toner" and the messages 3002 and 3003 "a copy is made in monochrome" are displayed.

[0107] Drawing 28 is drawing showing an example of the message which shows those without a toner which are displayed on the monitor of a host computer 210, when a print is directed from a host computer 210. In the condition without a color toner, if a color-print is required from a host computer 210, the reader controller 101 will transmit information without a color toner to a host computer 210 through the print controller 207. The printer driver application which works with a host computer 210 receives information without this color toner, and displays the message 3004 as shown in drawing 28 on a monitor.

[0108] Drawing 29 and drawing 30 are the screens of the control unit of the DC controller 202, and are drawing showing the actuation screen for adjusting a color-balance. As shown in drawing 30, it comes to be unable to perform color-balance adjustment of yellow, cyanogen, and a Magenta, since only monochrome printing can be performed when those without a yellow toner are detected.

[0109] [Concentration control], next concentration control are explained.

[0110] When the balance of the concentration of each color component YMCK used for image formation collapses, it becomes impossible to output a suitable image in image formation equipment, especially color picture formation equipment. As a factor in which the balance of concentration collapses, the increment in the electrification residue to the photo conductor by repeating image formation, and the temperature and humidity of an equipment environment are by change in it becoming impossible to be unable to control proper image formation by the original setup. Then, concentration control for keeping concentration constant is performed about some parameters about these factors.

[0111] There is the number of images formed in the continuation quiescence time amount in a standby condition, the discharged number of the recording papers, and the middle imprint object drum 405 in the parameter which can detect the printer engine control CPU 1202 of the DC controller 202. Moreover, an environmental variation is detectable as a parameter under the printer engine control CPU 1202 supervising the output of the environmental sensors (a temperature sensor, humidity sensor, etc.) currently installed in the printer 201. When the above-mentioned parameter has change, the concentration of the whole output image falls in many cases. The main purposes of concentration control are returning this lowered concentration to a proper value.

[0112] The printer engine control CPU 1202 is always supervising whether change of a parameter agreed on predetermined conditions. That is, if the outputs of addition number of sheets, the number of images, continuation quiescence time amount, and an environmental sensor etc. and those change reach a predetermined value, it will be judged that it is necessary to carry out concentration control. And it notifies that concentration control is the need to the reader controller 101 using /CCRT and /STS.

[0113] If the need for concentration control is notified, the reader controller 101 will direct activation of concentration control to the DC controller 202, judging from the situation of the whole equipment of operation, if concentration control can be performed. Namely, also in image formation, when concentration control needs to be performed, to the DC controller 202, the reader controller 101 directs to suspend image formation, and is once changed into a standby condition. The reader controller 101 directs activation of concentration control to

the DC controller 202, after checking that the printer 201 has changed into a standby condition.

[0114] If the printer engine control CPU 1202 is waited for and directed [that activation of concentration control is directed, and] from the reader controller 101, it will start concentration control. Moreover, when exchanged in a toner cartridge, in case the printer engine control CPU 1202 mounts a toner cartridge in a body, it is detecting actuation of the support lever which is not illustrated for supporting a toner cartridge, and a toner cartridge judges having been exchanged. It judges whether only concentration control of black is performed or concentration control of a total color is performed by being before and after actuation of a support lever, also detecting the existence of a toner naturally, and detecting the change in the condition with a toner from a toner-less condition. Of course, when exchange of a toner cartridge is detected, the printer engine control CPU 1202 starts concentration control irrespective of whether activation of the concentration control from the reader controller 101 was directed.

[0115] If concentration control is started, the printer engine control CPU 1202 will put printer engine into operation, and if a steady state is reached, the concentration patch pattern equivalent to a predetermined concentration value will be formed in the middle imprint object drum 405. In addition, the patch pattern is beforehand stored in ROM and the gate array in the DC controller 202. The concentration of the formed patch pattern is read by the concentration sensor 420 (refer to drawing 8) arranged near the middle imprint object drum 405.

[0116] The printer engine control CPU 1202 is comparing the concentration value of the patch pattern read by the concentration sensor 420 with the concentration value of the patch pattern set up beforehand, and it judges whether suitable concentration is maintained. When it is judged that it is not suitable concentration, the middle imprint object drum 405 etc. is cleaned, electrification potential, development bias, imprint bias, etc. which are a parameter for controlling the concentration of an output image are adjusted, and formation of a patch pattern and its density measurement are performed again. By performing such control, it becomes possible to maintain concentration to a proper value.

[0117] the above-mentioned concentration control -- for example, the one-revolution eye of the photo conductor drum 402 -- the patch pattern of yellow -- by the 2 rotation eye, in the patch pattern of a Magenta, the patch pattern of cyanogen is formed by the 3 rotation eye, the patch pattern of black is formed by the 4 rotation eye, and the concentration of each patch pattern is read after that.

[0118] By the way, a black toner is controlled by this operation gestalt to print only with black, when not having a color toner (at least one color) is detected, although remained. Therefore, it is useless to perform concentration control of a color toner also about the above-mentioned concentration control. Then, this operation gestalt forms only the patch pattern of a black toner, is reading the concentration, performs only concentration control of black, and shortens the time amount which concentration control takes.

[0119] Usually, concentration control in case there is a toner of all YMCK(s) is performed to a total color. Development bias is set as several steps for every color patch pattern, the patch according to the development bias of each phase is formed on the middle imprint object drum 405, and the concentration of each patch pattern is measured by the concentration sensor 420.

[0120] Drawing 32 is drawing showing the related example of development bias and the measurement concentration of the patch pattern formed, and an axis of abscissa expresses the concentration by which an axis of ordinate is measured by the concentration sensor 420 in several steps of development bias values. From the concentration value of the patch which has a value before and behind the target concentration set up beforehand, the development bias value corresponding to the patch is computed. Electrification potential is also calculated by the predetermined formula from the computed development bias value. At the time of image formation, the development bias value and electrification potential which are obtained by the above-mentioned processing are set up.

[0121] The above-mentioned processing is carried out for every color, finally performs cleaning of the middle imprint object drum 405, and is completed. Constitutionally, when [of this operation gestalt] there is a toner of all colors, it is necessary to perform each patch formation for every color of YMCK. Therefore, when full color, four classification by color, i.e., the patch formation processing for four rotations of the middle imprint object drum 405, will be performed only by patch formation.

[0122] Then, concentration control shown in the flow chart of drawing 31 is performed. In addition, processing shown in drawing 31 is performed by the printer engine control CPU 1202.

[0123] The existence of the toner of all colors is checked at step S51 of the beginning of concentration control. When there is a toner of all colors, the above-mentioned usual concentration control is performed at steps S53 and S54. That is, development bias is set as several steps at step S56, Y patch pattern of each phase is formed, development bias is set as several steps by S59 from step S57, and each patch pattern of M, Y, C, and K of each phase is formed. And at step S60, density measurement of each patch pattern is performed and the development bias value corresponding to the patch computes from the concentration value of the patch which has a value before and behind the target concentration set up beforehand. Furthermore, at step S61, electrification potential is computed from the computed development bias value, cleaning of the middle imprint

object drum 405 is performed, and concentration control is ended.

[0124] On the other hand, if judge and it is [whether when there is no toner, it is step S52, and there is any black toner, and] also by any 1 color, only concentration control of black will be performed henceforth [step S54]. About other colors, a default is set up and formation, density measurement, etc. of a patch pattern are not performed. If there is also no black toner, concentration control will be stopped by step S55, and a default will be set to electrification potential, development bias, imprint bias, etc.

[0125] It becomes possible to exclude the futility of the time amount which concentration control takes by performing the above concentration control.

[0126] Thus, even if those without a color toner are detected according to this operation gestalt, monochrome printing is possible if there is a black toner. Moreover, while being able to carry out monochrome printing if possible since a user can know the lost color toner immediately by taking out toner-less warning including which color toner cannot be found to a user, the quick management which receives without a toner is attained. Moreover, since only concentration control of black is performed when there is no color toner and there is a black toner, the futility of the time amount which concentration control takes can also be excluded.

[0127] When the color toner which is the record agent of a color was lost above, the example which performs only formation of a monochrome image was explained. However, it is easy to extend this operation gestalt to formation of a possible mono-color picture with the color toner except the lost color toner, and not only formation of a monochrome image when a color toner is lost but formation of a mono-color picture when 1 or the color toner of a two color is lost is included in this operation gestalt.

[0128] Moreover, the approach of concentration control may be the approach of forming the patch of not only an above-mentioned example but the two or more floor tone for every color, and creating a gamma table.

[0129]

[Other operation gestalten] In addition, even if it applies this invention to the system which consists of two or more devices (for example, a host computer, an interface device, a reader, a printer, etc.), it may be applied to the equipments (for example, a copying machine, facsimile apparatus, etc.) which consist of one device.

[0130] Moreover, it cannot be overemphasized by the purpose of this invention supplying the storage (or record medium) which recorded the program code of the software which realizes the function of the operation gestalt mentioned above to a system or equipment, and reading and performing the program code with which the computer (or CPU and MPU) of the system or equipment was stored in the storage that it is attained. In this case, the function of the operation gestalt which the program code itself read from the storage mentioned above will be realized, and the storage which memorized that program code will constitute this invention. Moreover, it cannot be overemphasized that it is contained also when the function of the operation gestalt which performed a part or all of processing that the operating system (OS) which is working on a computer is actual, based on directions of the program code, and the function of the operation gestalt mentioned above by performing the program code which the computer read is not only realized, but was mentioned above by the processing is realized.

[0131] Furthermore, after the program code read from a storage is written in the memory with which the functional expansion unit connected to the functional expansion card inserted in the computer or a computer is equipped, it cannot be overemphasized that it is contained also when the function of the operation gestalt which performed a part or all of processing that CPU with which the functional expansion card and functional expansion unit are equipped based on directions of the program code is actual, and mentioned above by the processing is realized.

[0132] When applying this invention to the above-mentioned storage, the program code corresponding to the flow chart explained previously will be stored in the storage.

[0133]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, based on the condition of the Records Department, such as a residue of the record material of each color, it becomes possible to perform efficiently control of the image formation conditions using a criteria image.

***.NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing the general configuration which realizes a print function,

[Drawing 2] Drawing showing the configuration which added the image reader to the configuration shown in drawing 1,

[Drawing 3] Drawing showing the configuration which realizes a print function and a copy function,

[Drawing 4] Drawing showing a general view of the airline printer which applies this invention,

[Drawing 5] Drawing for explaining the outline of the printer shown in drawing 4,

[Drawing 6] Drawing showing the example of a configuration of the video interface which connects the printer controller shown in drawing 4, and DC controller,

[Drawing 7] Drawing explaining the signal of a video interface,

[Drawing 8] Drawing showing the example of a configuration of the image formation section shown in drawing 4,

[Drawing 9] The timing chart of the signal exchanged with a video interface,

[Drawing 10] The timing chart of the command exchanged during print actuation, or the status,

[Drawing 11] Drawing explained more concretely than the exchange of the command/status between a printer controller and DC controller,

[Drawing 12] The general-view Fig. at the time of equipping a printer with a reader,

[Drawing 13] Drawing showing the electric example of connection between a printer controller, DC controller, and a reader controller,

[Drawing 14] The block diagram showing the example of a configuration of a reader controller,

[Drawing 15] Drawing for explaining delay of reading initiation of the manuscript image by the reader,

[Drawing 16] The block diagram showing the second example of a configuration of a reader controller,

[Drawing 17] The flow chart which shows the example of a command issue sequence in case there is no reader controller,

[Drawing 18] The flow chart which shows the example of a command issue sequence in case there is a reader controller,

[Drawing 19] The flow chart which shows the example of control of the reader controller in copy actuation,

[Drawing 20] Drawing for explaining control when a print request occurs during copy actuation,

[Drawing 21] Drawing for explaining control when a copy demand occurs during print actuation,

[Drawing 22] The timing chart at the time of an interrupt copy,

[Drawing 23] Drawing showing the cartridge containing a color toner,

[Drawing 24] Drawing showing the cartridge containing a black toner,

[Drawing 25] Drawing showing the printer engine control CPU of DC controller,

[Drawing 26] Drawing showing an example of the control unit of a reader controller,

[Drawing 27] Drawing showing an example of the control unit of a reader controller,

[Drawing 28] Drawing showing an example of the message which shows those without a toner which are displayed on the monitor of a host computer,

[Drawing 29] Drawing showing the actuation screen for adjusting a color-balance,

[Drawing 30] Drawing showing the actuation screen for adjusting a color-balance,

[Drawing 31] The flow chart which shows concentration control,

[Drawing 32] It is drawing showing the related example of development bias and the measurement concentration of the patch pattern formed.

[Translation done.]

(43)公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 3 G 15/00	3 0 3	G 0 3 G 15/00	3 0 3 2 C 0 6 1
B 4 1 J 29/38		B 4 1 J 29/38	Z 2 H 0 2 7
G 0 3 G 15/01		G 0 3 G 15/01	Y 2 H 0 3 0
	1 1 3		1 1 3 Z 2 H 0 7 7
15/08	5 0 3	15/08	5 0 3 Z 5 C 0 7 4

審査請求 未請求 請求項の数19 OL (全 25 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平11-256240	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成11年9月9日(1999.9.9)	(72)発明者	浜野 成道 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
		(74)代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳 (外2名)

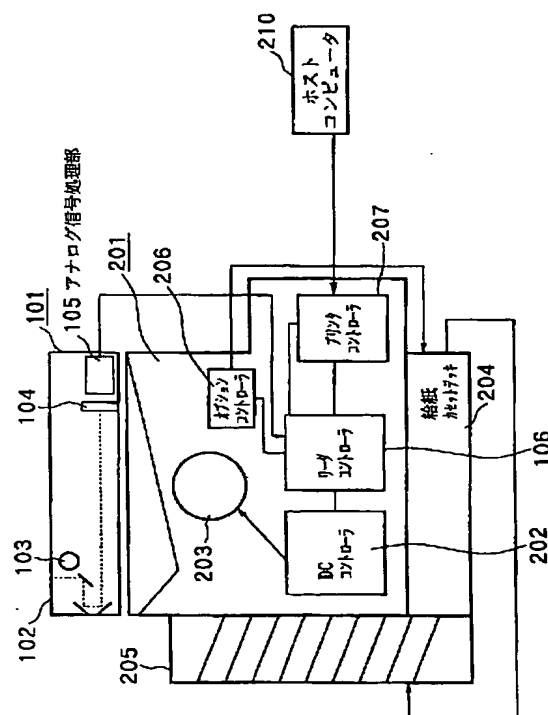
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置の制御装置およびその方法

(57) 【要約】

【課題】 色トナーが無い状態では印刷が不可能になるフルカラープリンタがあるが、フルカラーの画像よりも、モノクロ画像が多くプリントされるような環境では、色トナーが無くなったことでモノクロ画像の形成までできなくなってしまうのは不便である。

【解決手段】 DCコントローラ202は、画像形成部203に備わる色トナーおよびブラックトナーの残量を検知し、トナーが無くなるとリーダコントローラ106に通知する。リーダコントローラ101は、トナー無しが通知されると、その情報に基づきモノクロおよび/またはモノカラーによる画像形成が可能であることを表示し、プリンタコントローラ207を介してホストコンピュータ210に通知する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力される画像信号に基づくカラー画像を記録媒体上に形成する画像処理装置を制御する装置であって、

前記画像処理装置に備わる複数の色成分に対応する記録材の残量に関する情報を発生する信号発生手段と、発生される前記記録材の残量に関する情報に基づき、基準画像を用いたカラー画像形成およびモノクロ画像形成の形成条件の制御を実行する制御手段とを有することを特徴とする制御装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記信号発生手段からカラーの記録材が無いことを示す情報が通知された場合、モノクロおよび/またはモノカラーによる画像形成が可能である旨を表示することを特徴とする請求項1に記載された制御装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記信号発生手段からカラーの記録材が無いことを示す情報が通知された場合、モノクロおよび/またはモノカラーによる画像形成が可能である旨を画像信号の供給元へ通知することを特徴とする請求項1に記載された制御装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記信号発生手段からカラーの記録材が無いことを示す情報が通知された場合、記録材が無くなった色成分を示す情報を表示することを特徴とする請求項1に記載された制御装置。

【請求項5】 前記制御手段は、前記信号発生手段からカラーの記録材が無いことを示す情報が通知された場合、記録材が無くなった色成分を示す情報を画像信号の供給元へ通知することを特徴とする請求項1に記載された制御装置。

【請求項6】 前記制御手段は、さらに、前記画像処理装置の画像形成条件を調整する必要性を判断するための画像形成にかかわるパラメータの変化を検出する検出手段、および、前記画像処理装置の画像形成条件を調整する調整手段を有し、前記検出手段により前記画像形成条件を調整する必要性が検出された場合、前記調整手段に前記画像形成条件の調整を指示することを特徴とする請求項1に記載された制御装置。

【請求項7】 前記制御手段は、前記信号発生手段からカラーの記録材が無いことを表す情報が通知された場合に、前記画像形成条件の調整が指示されるとブラックに関する画像形成条件だけを調整することを特徴とする請求項6に記載された制御装置。

【請求項8】 前記制御手段は、前記信号発生手段からカラーおよびブラックの記録材が無いことを表す情報が通知された場合に、前記画像形成条件の調整が指示されると前記画像形成条件を既定値に設定することを特徴とする請求項6に記載された制御装置。

【請求項9】 さらに、ホストマシンから画像形成要求および画像信号を受信して、それらを前記制御手段へ供給する供給手段を有することを特徴とする請求項1から

請求項8の何れかに記載された制御装置。

【請求項10】 さらに、原稿画像を読み取って得られる画像信号を前記制御手段へ供給する画像入力手段を有することを特徴とする請求項1から請求項9の何れかに記載された制御装置。

【請求項11】 入力される画像信号に基づくカラー画像を記録媒体上に形成する画像処理装置との間で双方向に通信することで前記画像処理装置を制御する制御方法であって、

前記画像処理装置に備わる複数の色成分に対応する記録部の状態を検知し、

検知される前記記録部の状態に関する情報に基づき、基準画像を用いたカラー画像形成およびモノクロ画像形成を制御することを特徴とする制御方法。

【請求項12】 カラーの記録材が無いことを示す情報が検知された場合、モノクロおよび/またはモノカラーによる画像形成が可能である旨を表示することを特徴とする請求項11に記載された制御方法。

【請求項13】 カラーの記録材が無いことを示す情報が検知された場合、モノクロおよび/またはモノカラーによる画像形成が可能である旨を画像信号の供給元へ通知することを特徴とする請求項11に記載された制御方法。

【請求項14】 カラーの記録材が無いことを示す情報が検知された場合、記録材が無くなった色成分を示す情報を表示することを特徴とする請求項11に記載された制御方法。

【請求項15】 カラーの記録材が無いことを示す情報が検知された場合、記録材が無くなった色成分を示す情報を画像信号の供給元へ通知することを特徴とする請求項11に記載された制御方法。

【請求項16】 さらに、前記画像処理装置の画像形成条件を調整する必要性を判断するための画像形成にかかわるパラメータの変化を検出し、前記画像形成条件を調整する必要性があると判断された場合、前記画像形成条件を調整することを特徴とする請求項11に記載された制御方法。

【請求項17】 カラーの記録材が無いことが検知されている場合に、前記画像形成条件を調整する必要性があると判断された場合、ブラックに関する画像形成条件だけを調整することを特徴とする請求項16に記載された制御方法。

【請求項18】 カラーおよびブラックの記録材が無いことが検知されている場合に、前記画像形成条件を調整する必要性があると判断された場合、前記画像形成条件を既定値に設定することを特徴とする請求項16に記載された制御方法。

【請求項19】 入力される画像信号に基づくカラー画像を記録媒体上に形成する画像処理装置との間で双方向に通信することで前記画像処理装置を制御するプログラ

ムコードが記録された記録媒体であって、前記プログラムコードは少なくとも、前記画像処理装置に備わる複数の色成分に対応する記録部の状態を検知するステップのコードと、検知される前記記録部の状態に関する情報に基づき、基準画像を用いたカラー画像形成およびモノクロ画像形成を制御するステップのコードとを有することを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像処理装置の制御装置およびその方法に関し、例えば、カラー画像およびモノクロ画像を形成する画像処理装置を制御する制御装置およびその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図1はプリント機能を実現する一般的な構成を示す図である。すなわち、ホストコンピュータ2104またはネットワーク2105から送られてくる画像データは、プリンタコントローラ2103へ入力されて、プリンタエンジン2102の動作に合せて、プリンタコントローラ2103からプリンタエンジン2102へ送り出される。

【0003】図2は図1に示す構成に画像読取装置2501を追加した構成を示す図で、画像読取装置2501をネットワーク2105経由もしくはホストコンピュータ2104に直接接続することで、画像読取機能を設けたものである。

【0004】また、図3に示す構成にすることでプリント機能と複写機能とを実現することができる。すなわち、原稿画像を読み取るリーダ（画像読取装置）2501、図1に示すプリンタコントローラ2103に対して、リーダ2501との通信を可能にしたコントローラ2602、リーダ2501とコントローラ2602との何れか一方の出力を選択するセレクトア2603、並びに、リーダ2501とコントローラ2602との間の通信ライン2601からなる。

【0005】また、例えばフルカラーの画像形成装置であっても、モノクロ画像を形成する機能をもつものも多く、使用される環境によってはモノクロ画像を形成する機会の方が多い場合もある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】フルカラーの画像形成装置においては、色トナーが無い状態では印刷が不可能になるものもある。しかし、フルカラーの画像よりも、モノクロまたはモノカラーの画像が多く形成されるような環境では、色トナーが無くなったことでモノクロやモノカラーの画像形成までできなくなってしまうのは不便である。また、例えば、モノクロまたはモノカラーの画像形成ができたとしても、トナーの濃度制御などの制御はすべての色成分に対して行われるため、その分、余計な時間がかかる問題がある。

【0007】本発明は、上述の問題を解決するためのものであり、各色の記録材の残量など記録部の状態に基づ

いて、基準画像を用いた画像形成条件の制御を効率よく実行することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の目的を達成する一手段として、以下の構成を備える。

【0009】本発明にかかる制御装置は、入力される画像信号に基づくカラー画像を記録媒体上に形成する画像処理装置を制御する装置であって、前記画像処理装置に備わる複数の色成分に対応する記録材の残量に関する情報を発生する信号発生手段と、発生される前記記録材の残量に関する情報に基づき、基準画像を用いたカラー画像形成およびモノクロ画像形成の形成条件の制御を実行する制御手段とを有することを特徴とする。

【0010】本発明にかかる制御方法は、入力される画像信号に基づくカラー画像を記録媒体上に形成する画像処理装置との間で双方向に通信することで前記画像処理装置を制御する制御方法であって、前記画像処理装置に備わる複数の色成分に対応する記録部の状態を検知し、検知される前記記録部の状態に関する情報に基づき、基準画像を用いたカラー画像形成およびモノクロ画像形成を制御することを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる一実施形態の画像処理装置を図面を参照して詳細に説明する。

【0012】〔全体の構成〕図4は本発明を適用する印刷装置の概観を示す図である。

【0013】図4に示すリーダ101において、102は原稿台、103は光源、104はCCDなどの光電変換器、105はアナログ/ディジタル変換などの機能を有するアナログ信号処理部である。プリンタ201において、202は紙搬送制御や画像形成制御を行うDCコントローラ、203は画像形成部である。また、106はリーダコントローラ、207はプリンタコントローラで、ともにプリンタ201に内蔵されている。204はオプションで追加できる給紙カセットデッキ、205はオプションで追加できるソータ、206は給紙カセットデッキ204およびソータ205を制御するオプションコントローラである。

【0014】また、210は一對一もしくはネットワークを介してプリンタコントローラ207に接続されるホストコンピュータである。

【0015】リーダコントローラ106は、アナログ信号処理部105、リーダ101が原稿画像の読み取りを行うための図示しないモータ制御部、DCコントローラ202およびプリンタコントローラ207との通信を行う機能を有する。なお、図4に示す構成においては、リーダコントローラ106をプリンタ201内に配置して、DCコントローラ202やプリンタコントローラ207との通信を行うためのケーブルを装置外に有さない。

【0016】〔プリンタ部の構成〕プリンタ201の概要について図5を用いて説明する。211はプリンタインタフ

エイズであり、ホストコンピュータ210あるいはネットワークとプリンタコントローラ207との間の通信を行う。プリンタコントローラ207は、ホストコンピュータ210あるいはネットワークを介して送られてくるデータを受け取る。このデータは、ビットマップやページ記述言語 (Page Description Language) 形式など様々な形式で送られてくる。プリンタコントローラ207は、受信したデータをメモリに展開してラスタ形式のデータとして、DCコントローラ202へ転送する。

【0017】DCコントローラ202は、プリンタコントローラ207から受け取ったビデオ信号に基づき、画像形成部203に可視像を形成し、その可視像を記録紙に転写、定着させた後、装置外へ排出させる。このような画像形成シーケンスを実現するために、DCコントローラ202は、各種の制御を行うとともに、プリンタ201の状態を検知して、プリンタコントローラ207へ通知する機能も有する。

【0018】●ビデオインタフェイス

図6はプリンタコントローラ207とDCコントローラ202とを接続するビデオインタフェイスの構成例を示す図、図7はビデオインタフェイスの信号を説明する図である。プリンタコントローラ207とDCコントローラ202の間では図6および図7に示すような信号のやり取りが行われる。なお、その先頭に「/」が付してある信号は負論理信号である。

【0019】/PPRDY信号は、プリンタ201に電源が供給され、初期化処理などの処理が終了した後、プリンタコントローラ207との通信が可能になったことを示す信号である。

【0020】/CPRDY信号は、プリンタコントローラ207に電源が供給され、初期化処理などの処理が終了した後、DCコントローラ202との通信が可能になったことを示す信号である。

【0021】/RDY信号は、プリンタコントローラ207からのプリント開始指示（後述する/PRNT信号）により、プリント動作が可能になったことを示す信号である。この信号が真になる条件は、定着器の温度が所定温度に達し、プリンタ201内に残留記録紙がなく、ポリゴンミラーが所定速度で回転しているなど、プリンタ201の各部が正常な状態にある場合である。

【0022】/PRNT信号は、プリンタコントローラ207がDCコントローラ202に対して、印刷動作の開始、あるいは、継続を指示するための信号である。

【0023】/TOP信号は、DCコントローラ202からプリンタコントローラ207に送られる、画像の垂直走査の基準になる同期信号で、プリンタコントローラ207から/PRNT信号が出力され、一定時間が経過した後に出される。/LSYNC信号は、DCコントローラ202からプリンタコントローラ207に送られる、画像の水平走査の基準とする同期信号であり、/TOP信号と同様に、プリンタコント

ローラ207から/PRNT信号が出力され、一定時間が経過した後に出される。

【0024】/VCLK信号は、後述する/VDOENおよび/VDO信号のための同期クロックで、プリンタコントローラ207により発生される。

【0025】/VDOEN信号は、プリンタコントローラ207がDCコントローラ202に対して、画像信号/VDOの入力を許可するための信号である。DCコントローラ202は、/VCLK信号に同期して、/VDOEN信号が真か偽かを検出し、真の場合は画像信号/VDOを入力する。/VDO信号は、プリンタコントローラ207から出力される画像信号で、垂直方向に対しては/TOP信号が、水平方向に対しては/LSYNC信号が基準になり、/VCLK信号に同期して出力される。

【0026】/CCLK信号は、プリンタコントローラ207がコマンドをDCコントローラ202へ送る時、および、DCコントローラ202がステータスをプリンタコントローラ202へ返す時の同期クロックで、プリンタコントローラ207から出力される。

【0027】/CBSY信号は、プリンタコントローラ207が/CMD信号を用いてコマンドを送信していることをDCコントローラ202に示す信号である。/CMD信号は、プリンタコントローラ207がDCコントローラ202へコマンドを送る際に使用する信号である。

【0028】/SBSY信号は、DCコントローラ202が/STS信号を用いてステータスを返していることをプリンタコントローラ207に示す信号である。/STS信号は、DCコントローラ202がプリンタコントローラ207へプリンタのステータスを返す際に使用する信号である。

【0029】/CCRT信号は、プリンタ201の状態が変化したことをプリンタコントローラ207に通知するための信号である。プリンタコントローラ207は、この信号を受け取ると、/CMD信号を使ってプリンタ201の状態の何が変化したかを問い合わせる。この問合せに対してDCコントローラ202は/STS信号を使って何が変化したかを知らせる。

【0030】●画像形成部

図8は画像形成部203の構成例を示す図である。

【0031】401はレーザスキャナで、プリンタコントローラ207から出力される/VDO信号に対応するレーザ光を、ポリゴンミラーで主走査方向に走査して感光体ドラム402に照射する。感光体ドラム402上に形成された静電潜像は、感光体ドラム402の反時計方向への回転により、色現像器403や黒現像器404に達する。現像器403および404からは、感光体ドラム402上の電荷に応じた量のトナーが供給され、感光体ドラム402上の静電潜像が現像される。なお、モノクロ画像を現像する際は黒現像器404のみが使用され、カラー画像を現像する際は両方の現像器403および404が使用される。

【0032】感光体ドラム402上に形成されたトナー像は、感光体ドラム402の反時計方向への回転により、時

計方向に回転する中間転写体ドラム405に転写される。中間転写体ドラム405への転写は、モノクロ画像の場合は中間転写体ドラム405の一回転で、カラー画像の場合は同四回転で完了する。

【0033】一方、上段カセット408または下段カセット409からピックアップローラ411または412によりピックアップされ、給紙ローラ413または414により搬送される記録紙は、搬送ローラ415によりレジストローラ419まで搬送される。そして、中間転写体ドラム405への転写が終了するタイミングで、中間転写体ドラム405と転写ベルト406の間に記録紙が搬送される。その後、記録紙は、転写ベルト406により搬送されるとともに中間転写体ドラム405に圧着され、中間転写体ドラム405上のトナー像が記録紙に転写される。記録紙に転写されたトナー像は、定着ローラおよび加圧ローラ407により加熱および加圧され記録紙に定着される。

【0034】画像が定着された記録紙は、プリンタコントローラ207により予め指定されるフェイスアップ排紙口417またはフェイスダウン排紙口418の何れかに搬送され、排出される。

【0035】●信号のタイミング

図9はビデオインタフェイスでやり取りされる信号のタイミングチャートである。

【0036】まず、プリンタコントローラ207において/VDO信号を出力できる状態になると/PRNT信号が真になり、同時に/VDO信号の転送に用いられる/VCLK信号が発生される。これに対して、DCコントローラ202は、プリンタ201の様々な設定を行い、/VDO信号が受入れ可能になったところで、/TOP信号および/LSYNC信号をプリンタコントローラ207に出力する。プリンタコントローラ207は、/TOP信号および/LSYNC信号に合わせて/VDO信号および/VDOEN信号を出力する。

【0037】図10はプリント動作中にやり取りされるコマンドやステータスのタイミングチャートである。まず、図10の再下段に示される/CCRT信号が使用されない場合を説明する。

【0038】プリンタコントローラ207がDCコントローラ202に対してコマンドを発行したい場合は、/CBSY信号を真にし、/CCLK信号に同期した/CMD信号によりコマンドを送る。これを受け取ったDCコントローラ202は、/CBSY信号が偽であることを確認した後、/SBSY信号を真にしてコマンドに対応するステータスを/CCLK信号に同期した/STS信号で返す。このステータを受け取ったプリンタコントローラ207は、ステータスにより示されるプリンタ201の状態に応じて、プリント処理の続行または中断を行う。

【0039】次に、/CCRT信号について説明する。/CCRT信号は、予めプリンタコントローラ207が指定するプリンタ201の状態変化が生じた場合に真になる信号である。例えば、プリンタコントローラ207により、「紙な

し」が発生した場合に/CCRT信号を真にするように予め設定されていて、残りの記録紙が一枚しかなく、プリンタコントローラ207から二枚のプリントアウトが要求されたとすると、一枚目は通常どおり処理されるが、二枚目の画像形成が開始された段階でDCコントローラ202は状態変化を検知して/CCRT信号を真に変化させる。/CCRT信号の変化はプリンタコントローラ207へ伝えられる。プリンタコントローラ207は、どの給紙カセットが「紙なし」状態になったかを知るために、すぐにDCコントローラ202に対して給紙部の紙有無を示すステータスを要求するコマンドを発行する。このコマンドに従い、DCコントローラ202は「紙無し」状態のカセットを示すステータスをプリンタコントローラ207に返す。なお、/CCRT信号は、/SBSY信号が真になったタイミングでクリアされる。

【0040】●コマンド/ステータスのやり取り

図11はプリンタコントローラ207およびDCコントローラ202の間のコマンド/ステータスのやり取りより具体的に説明する図で、カラー画像の形成を想定している。

【0041】ホストコンピュータ210などからプリントの開始を要求されたプリンタコントローラ207は、印刷データの処理などを行いながら、DCコントローラ202に対して、プリンタ201のレディ状態をチェックする。次に、プリンタコントローラ207は、記録紙の給紙段を指定するコマンドを発行し、さらに、指定したカセットにある記録紙サイズを要求するコマンドを発行する。これらの一連のコマンドに対して、DCコントローラ202は対応するステータスを返す。

【0042】次に、プリンタコントローラ207は、排紙口を指定するコマンドを発行し、形成する画像の頁数を指定するページモード指定コマンドを発行する。最後に、プリンタコントローラ207から形成する画像がモノクロかカラーかを指定するコマンドが発行され、プリンタ201側のすべての設定が終了する。

【0043】その後、プリンタコントローラ207は/PRNT信号を発生する。/PRNT信号に応答してDCコントローラ202は、所定時間後、/TOP信号および/LSYNC信号を返す。この/TOP信号に垂直走査方向を同期させ、/LSYNC信号に水平走査方向を同期させた/VDO信号が、/VCLK信号に同期されて、プリンタコントローラ207からDCコントローラ202へ転送される。

【0044】図11はカラー画像を形成する動作を示しているので、CMYK四色分の/TOP信号が発生されてカラー画像が一枚形成されることになる。そして、最後の/TOP信号が発生された後、/PRNT信号は偽になる。これにより、DCコントローラ202はプリント要求が終了したことを検知し、中間転写体ドラム405のクリーニング動作など、後処理に移行する。さらにトナー像が転写された記録紙は、定着ローラ407を通過後、指定された排紙口に排出される。

【0045】最後に、プリンタコントローラ207は、DCコントローラ202に対して、記録紙が搬送状態にない、つまり排紙が終了した状態を確認し、次のプリント要求が発生するまでレディ状態になる。

【0046】以上のプリント動作中に、記録紙ジャム、紙無し、ユーザによるドアオープンなどのイリーガル状態が発生すると、前述した/CCRT信号により即座にDCコントローラ202からプリンタ201の異常がプリンタコントローラ207に伝えられ、プリンタコントローラ207は、その異常状態に応じた処理を行う。

【0047】[リーダコントローラの構成]図12は上述したプリンタ201に原稿画像を光学的に読み込んでデジタル信号に変換して出力するリーダを装着した場合の概観図である。

【0048】111は画像を光学的に読み取る位置へ原稿を搬送するための原稿給送装置、112は光学読取装置である。原稿給送装置111は光学読取装置112と同期して駆動され、原稿給送装置111により原稿が原稿台ガラス上に移送されると、光学読取装置112は原稿画像を走査し、適当な光学処理を加えた反射光を光電変換器104を有するアナログ信号処理部105へ送る。

【0049】図13はプリンタコントローラ207、DCコントローラ202およびリーダコントローラ101の間の電気的な接続例を表す図である。すなわち、リーダコントローラ101は、プリンタコントローラ207とDCコントローラ202との電気的な中間位置に配置されていて、プリンタコントローラ207とリーダコントローラ101との間の信号、並びに、DCコントローラ202とリーダコントローラ101との間の信号は、図6および図7に示した信号と同種類の機能を有する。これらの信号は、図6および図7に示した信号とはやや異なるので、図面上は/PPRDYに対して/CPPRDYや/PPPRDYのように、信号名の先頭部に「C」または「P」を付けて区別するが、以下の説明においては先頭部の「C」や「P」を省略する場合がある。

【0050】リーダコントローラ101は、画像信号処理部112、光学読取装置112を制御する原稿走査光学系制御部113、原稿給送装置111を制御する原稿給送制御部114、および、操作部115から構成される。アナログ信号処理部105から出力される原稿画像を表すデジタル画像信号は、リーダコントローラ207内の画像信号処理部902に入力される。

【0051】図14はリーダコントローラ207の構成例を示すブロック図である。

【0052】図14において、221はセクタで、画像信号処理部112の出力信号もしくはプリンタコントローラ207から送られてくる信号が何れかを選択して、DCコントローラ202へ出力する。セクタ221により切り替えられる信号系は/VCLK、/VDOENおよび/VDOである。

【0053】222はDCコントローラ202との通信を行うシリアル通信コントローラ、223は通信コントローラ222の

通信を補う信号のやり取りを行う入出力ポート、224は割込コントローラである。割込コントローラ224には、画像先端要求信号/PTOPおよびプリンタ状態の変化を示す/PCCRTが入力される。

【0054】225はプリンタコントローラ207との通信を行うシリアル通信コントローラ、226は通信コントローラ225の通信を補う信号のやり取りを行う入出力ポートである。

【0055】227および230はゲートで、DCコントローラ202から送られてくる/LSYNCおよび/TOPをプリンタコントローラ207へ送るか否かの制御に利用される。228はゲート機能およびフラグセット機能を有する制御回路で、プリンタコントローラ207へ送る/CCRTを制御するために利用される。ゲート227および230の開閉により、DCコントローラ202で発行された/CCRTをプリンタコントローラ207に伝えるか否かを制御する。また、制御回路228を用いてフラグをセットすることで、リーダコントローラ101からプリンタコントローラ207へ/CCRTを発行することができる。

【0056】上記の各制御および各ブロックの制御はCPU229により行われる。

【0057】[コピー動作]次に、原稿のフルカラー画像を読み取り、カラー画像をプリント出力するカラーモードのコピー動作について説明する。

【0058】リーダコントローラ101の操作部115にあるコピー開始キーが押されると、リーダコントローラ101は、コピー動作のためにゲート227、230および制御回路228をオープンにし、セクタ221に画像信号処理部112の出力を選ばせる。次に、リーダコントローラ101は、入出力ポート223を介してDCコントローラ202のレディ状態を示す/RDY信号をチェックする。

【0059】次に、リーダコントローラ101は、シリアル通信コントローラ222を介してコマンドを発行し、DCコントローラ202に各種設定を行わせる。具体的には、記録紙の給紙段を指定するコマンドを発行し、さらに指定したカセットにある記録紙サイズを要求するコマンドを発行する。これらの一連のコマンドに対して、DCコントローラ202は対応するステータスを返す。次に、排紙口を指定するコマンドを発行して排紙口を決定し、形成する画像の頁数を指定するページモード指定コマンドを発行し、最後に、モノクロまたはカラー画像の形成を指定するコマンドを発行する。以上で、プリンタ201のすべての設定が終了する。

【0060】続いて、リーダコントローラ101は、原稿給送装置111を制御して原稿を原稿ガラス台上に供給させた後、DCコントローラ202に対して/PRNTを発生する。これに回答してDCコントローラ202からは所定時間後に/TOP信号が返されるが、これを割込コントローラ224で処理し、/TOP信号と同期した画像信号が得られるように光学読取装置112を動作させる。リーダコントローラ101

は、垂直走査を/TOP信号に同期させ、水平走査を/LSYNC信号に同期させて原稿画像を読み取らせ、得られた画像信号(/VDO)を/VCLKに同期させてDCコントローラ202へ転送する。

【0061】この例ではカラーモードに設定されているため、リーダコントローラ101は、四回発生される/TOP信号に対応させて光学読取装置112に一枚の原稿画像を四回走査させ、CMYK四色分の画像信号を順次出力する。そして、最終の/TOP信号が発生された後、/PRNT信号を偽にする。これにより、DCコントローラ202はプリント要求が終了したことを検知し、中間転写体ドラム405のクリーニング動作など、後処理に移行する。さらにトナー像が転写された記録紙は、定着ローラ407を通過後、指定された排紙口に排出される。

【0062】最後に、リーダコントローラ101は、DCコントローラ202に対して、記録紙が搬送状態にない、つまり排紙が終了した状態を確認し、次のプリント要求が発生するまでレディ状態になる。

【0063】[プリント動作] 次に、プリンタコントローラ207へ入力される印刷データに対応する画像をプリント出力するプリント動作について説明する。

【0064】上述したコピー動作が終了するとリーダコントローラ101はレディ状態になり、プリント動作を可能にするために、ゲート227、230および制御回路228をクローズ（信号が通過する状態）にする。次に、リーダコントローラ101は、入出力ポート223を介してDCコントローラ202のレディ状態を示す/RDY信号をチェックする。そして、プリンタ201がレディ状態にあれば、入出力ポート226を介してプリンタコントローラ207にプリンタ201がレディ状態にあることを示す/RDYを送る。

【0065】次に、プリンタコントローラ207は各種設定を行わせるためのコマンドを発行する。これらのコマンドは、リーダコントローラ101のシリアル通信コントローラ225によって受信され、CPU229により解析される。CPU229は、その解析結果に従い、シリアル通信コントローラ222を介してコマンドを発行し、DCコントローラ202に各種設定を行わせる。これらの一連のコマンドに対して、DCコントローラ202は対応するステータスを返す。これらのステータスは、CPU229はシリアル通信コントローラ222によって受信され、CPU229により解析される。そして、CPU229はシリアル通信コントローラ225を介してプリンタコントローラ207へステータスを返す。このように、リーダコントローラ101は、プリンタコントローラ207とDCコントローラ202との間でコマンドおよびステータスの中継を行う。

【0066】次に、プリントコントローラ207は/PRNTを発生し、リーダコントローラ101はこれを中継し、DCコントローラ202に/PRNTが送られる。これにตอบสนองして、所定時間後に、DCコントローラ202から/TOPおよび/LSYNCが発生され、リーダコントローラ101はこれを中継し、

リーダコントローラ207に/TOPおよび/LSYNCが送られる。プリントコントローラ207は、/TOP、/LSYNCおよび/VCLKに同期させた/VDOを出力し、リーダコントローラ101はこれを中継し、プリンタ201で画像が形成される。

【0067】[プリント動作およびコピー動作における差異] ここで、プリント動作とコピー動作とにおける画像送出タイミングの差異について説明する。

【0068】プリンタコントローラ207の構成に関する詳細な説明は省略するが、その内部には印刷すべき画像データを予め格納する画像メモリがある。従って、プリント動作において、DCコントローラ202から送られてくる/TOPに対して、プリンタコントローラ207が/VDOを出力するまでに要する時間は、ほぼ電氣的な遅延時間だけである。

【0069】これに対してコピー動作においては、光学読取装置112を動作させて原稿画像を読み取り、画像データを出力させる。そのため、図15に示すように、光学読取装置112が停止している状態から原稿画像を読み取るのに必要な速度達するまでの加速時間が必要であり、例えば数100ms程度の時間を必要とする。従って、DCコントローラ202は、コピー動作において、プリント動作と同じタイミングで/TOPを出力したのでは、/VDOが得られるまでに数100msの遅れが生じることになる。そのための対策として次の二つの方法がある。

(1) コピー動作においては、プリント動作よりも早く/TOPを出力する

(2) コピー動作用に/RSTART信号を設ける

【0070】方法(1)を行うには、リーダコントローラ101の構成は図14のままでよく、/TOPにより原稿読取装置112の動作を開始させる。また、方法(2)を行うには、リーダコントローラ101の構成を図16に示すようにすればよい。すなわち、DCコントローラ202から出力される/TOPはプリント動作にのみ利用され、リーダコントローラ101の割込コントローラ224には入力されない。一方、画像読取装置の動作開始を要求する信号である/RSTARTはコピー動作にのみ必要な信号で、プリントコントローラ207に送られる必要はない。

【0071】[コントローラ間の通信] 次に、コントローラ間の通信について説明する。一例として、プリンタコントローラ207からプリンタ201に対する設定コマンド、例えば給紙カセットの変更コマンドが発行された場合を説明する。

【0072】図17はリーダコントローラ101がない場合のコマンド発行シーケンス例を示すフローチャートである。図17において、左側はプリンタコントローラ207における処理を、右側はDCコントローラ202における処理をそれぞれ示している。

【0073】プリンタコントローラ207は、ステップS1で給紙カセットの変更コマンドを発行した後、ステップS2でDCコントローラ202の応答を待ち、応答があるとス

テップS3でコマンドに対応する設定が実行されたか否かを判定して、コマンド発行シーケンスを終了する。

【0074】一方、DCコントローラ202は、ステップS4でプリンタコントローラ207からコマンドを受信すると、ステップS5で受信したコマンドに対応する設定、この場合は給紙カセットの変更を行い、ステップS6でコマンドに対応する設定（給紙カセットの変更）が成功したか否かをプリンタコントローラ207に通知する。

【0075】図18はリーダコントローラ101がある場合のコマンド発行シーケンス例を示すフローチャートである。

【0076】リーダコントローラ101は、ステップS11でエンジンコマンドキューに格納されたコマンドがあるか否かを判定し、なければステップS12で、プリンタコントローラ207からコマンドを受信したか否かを判定する。プリンタコントローラ207からコマンドを受信した場合、ステップS13でコマンドを中継可能な状態か否かを判定する。

【0077】例えば、コピー動作を行うためにリーダコントローラ101から発行されたコマンドをDCコントローラ202が処理していない場合は、プリンタコントローラ207から送られてきたコマンドをDCコントローラ202へ中継することが可能である。この場合、リーダコントローラ101は、ステップS14で受信したコマンドを中継し、ステップS15でDCコントローラ202の応答を待ち、ステップS16でコマンドに対応する設定が実行されたか否かを判定し、ステップS17でコマンドに対応する設定が実行されたことをプリンタコントローラ207へ通知する。

【0078】他方、例えば、リーダコントローラ101が給紙カセットを指定してコピー動作を行わせている状態では、プリンタコントローラ207から送られてきた給紙カセットの変更コマンドをDCコントローラ202に中継するとコピー動作が正常に実行されなくなる。このような場合、リーダコントローラ101は、DCコントローラ202にコマンドを中継せずに、ステップS18で受信したコマンドを、その受信順（発行順）にエンジンコマンドキューに格納する。そして、コマンドに対する応答をプリンタコントローラ207に返さなくてはならないので、リーダコントローラ101は、ステップS17で擬似的にコマンドに対応する設定が成功したことをプリンタコントローラ207へ通知する。

【0079】一方、エンジンコマンドキューに格納されたコマンドがある場合、リーダコントローラ101は、ステップS19でコピー動作に影響を与えずにコマンドを発行できる状態か否かを判定する。発行可能な状態であれば、リーダコントローラ101は、ステップS20で、エンジンコマンドキューに発行順に格納されているコマンドの中で最も早く発行されたコマンドを発行し、ステップS21でDCコントローラ202の応答を待ち、ステップS22でコマンドに対応する設定が実行されたか否かを判定し、ス

テップS23でエンジンコマンドキューからそのコマンドを削除する。

【0080】なお、ステップS16およびS22でコマンドに対応する設定が実行されなかったと判定された場合はステップS24でエラー処理が実行される。

【0081】このように、プリンタコントローラ207とDCコントローラ202との間にリーダコントローラ101が入った構成においても、プリンタコントローラ207からDCコントローラ202への通常のコマンド発行に際して、動作および処理に不整合性が発生することはない。

【0082】〔各種制御〕次に、エンジン側の状態変化、例えば何らかのエラーが発生した状態が/CCRTによりDCコントローラ202からリーダコントローラ101に通知された場合の処理を説明する。

【0083】リーダコントローラ101とプリンタコントローラ207とでは、知りたいプリンタ201の状態変化が異なる可能性がある。例えば、搬送中の記録紙にジャムが発生した場合などである。プリンタ201がコピー動作を行っているときにジャムが発生したとすると、この状態変化はリーダコントローラ101だけが知り得ればよい。例えプリンタコントローラ207にジャム発生が知らされたとしても、プリント動作中のジャムではないので、プリンタコントローラ207は適切な処置を実施することはできない。さらに、リーダコントローラ101と同等の制御をプリンタコントローラ207に行わせようとすれば、プリンタコントローラ207が備えなくてもよいエラー処理ソフトウェアをもたせる重複搭載になり、設計工数、品質評価およびソフトウェアサイズなど、多くの無駄が発生することになる。

【0084】従って、プリント動作においては、状態変化をプリンタコントローラ207に通知し、コピー動作においては、状態変化をリーダコントローラ101に通知すればよいことになる。ただし、コピー動作においても、プリンタコントローラ207がプリンタ201の状態変化を知りたい場合がある。例えば給紙カセットの変更や紙無しなどの情報はプリンタコントローラ207にも通知する必要がある。これらはDCコントローラ202で/CCRTが発行されてから各コントローラにおいて処理が行われるまでの時間が厳密に制御される必要のないものである。

【0085】そこで、コピー動作においては、DCコントローラ202から送られてくる/CCRTを、制御回路228のゲート機能を用いてプリンタコントローラ207に対してマスクし、割込コントローラ224を介してリーダコントローラ101のみが受信する。そして、コピー動作においてリーダコントローラ101は図19に示す制御を行う。

【0086】リーダコントローラ101は、ステップS31で/CCRTが真になるとステップS32で、状態変化の詳細を取得するコマンドをDCコントローラ202に発行する。そしてステップS33でDCコントローラ202の応答を待ち、ステップS34で返されたステータスからプリンタ201の状態変

化の詳細を把握する。そして、ステップS35で、プリンタコントローラ207へ通知すべき状態変化か否かを判断する。例えば、給紙カセットの変更や紙無しはプリンタコントローラ207へ通知される。通知すべき状態変化でなければステップS40でエラー処理を実行する。

【0087】また、通知すべき状態変化の場合、リーダコントローラ101は、ステップS36で制御回路228を用いて/CCRTを発行し、ステップS37でプリンタコントローラ207から状態変化の詳細を問い合わせるコマンドが受信されるのを待ち、ステップS38でDCコントローラ202から受信したステータスを中継し、ステップS39で/CCRTを偽にした後、ステップS40でエラー処理を実行する。

【0088】他方、プリント動作においては、制御回路228のゲート機能をパススルーに設定して、DCコントローラ202が発行する/CCRTをプリンタコントローラ207へ中継する。

【0089】●コピーおよびプリント動作の制御
次に、実行コマンドの制御に関して説明する。例えば、コピー動作中にプリンタコントローラ207がプリント要求を発行した場合に実行されるリーダコントローラ101の制御を説明する。

【0090】図20はコピー動作中にプリント要求が発生した場合の制御を説明するための図である。この時、DCコントローラ202は、リーダコントローラ101から送られてくる画像信号/VDOに基づき画像を形成している。その際、給紙カセット、排紙口および画像形成モードなどは、リーダコントローラ101とDCコントローラ202との間のシリアル通信で設定済みである。

【0091】図20において、1301は各種設定値が格納されるリーダコントローラのバッファで、リーダコントローラ101が指示した設定値、および、プリンタコントローラ207が指示した設定値が格納されているが、コピー動作においては、リーダコントローラ101が指示した設定値がプリンタ201に設定されている。

【0092】コピー動作中にプリンタコントローラ207からプリント要求が発生したとしても、実行中のコピー動作に割り込んでプリント動作が行われることは、ユーザビリティの観点からも好ましくない。そこで、このような状況におけるプリント要求は、コピー動作が終了するまで延期するのが望ましい。しかしながら、プリンタコントローラ207からの/CMDに対して/STSを返さなければならない。そこで、バッファ1301の設定値のうちプリント用の設定値を要求に応じて設定する。そして、コピー用の設定値とプリント用の設定値が異なるものに関しては、コピー動作が終了した後、プリント動作を開始する前にリーダコントローラ101がDCコントローラ202に設定を指示すればよい。

【0093】この処理を具体例で説明すると次のようになる。現在、コピー動作中で、上段カセットおよびフェイスアップ排出口が選択され、カラー画像の形成モード

が設定されていたとする。ここで、プリンタコントローラ207からプリント要求が発生すると、プリント動作は延期されるが、各種設定は行うことができる。このプリント要求は、上段カセットおよびフェイスダウン排出口を選択し、モノクロ画像の形成モードを要求しているとする。給紙カセットについては両動作とも上段カセットが選択されているので、コピー動作からプリント動作に切り替わっても、給紙カセットを変更する必要はない。一方、排出口および画像形成モードについては両動作で指定が異なるために、コピー動作が終了した時点で、リーダコントローラ101からDCコントローラ202に対して排紙口および画像形成モードを指定するコマンドを発行する。

【0094】このように、リーダコントローラ101は、プリンタコントローラ207からのプリント要求に対して、プリント要求を延期させるだけではなく、コピー動作とプリント動作とにおいて異なる設定をDCコントローラ202に指示し、同じ設定については重ねて設定を指示することがないように判断を行う。

【0095】図21はプリント動作中にコピー要求が発生した場合の制御を説明するための図である。この場合、ユーザビリティの観点からは、コピー開始ボタンを押すことで、割込処理によりコピーが実行できることが望ましい。

【0096】この場合、プリンタコントローラ207から送られてくる/VDOがDCコントローラ202に送られている。仮に、プリント動作の設定は上段カセット、フェイスダウン排出口、モノクロ画像モードであるとする。DCコントローラ202は、プリンタコントローラ207からの/PRNTが偽になってはじめてプリント要求の終了を検知できるので、何枚プリントするかは知らない。ここでは四枚の画像をプリントしようとしていると仮定する。リーダコントローラ101からコピー要求が発生しなければ、DCコントローラ202は/TOPを四回発生し、/TOPに応じて印刷画像に対応する/VDOがプリンタコントローラ207からリーダコントローラ101を介してDCコントローラ202へ送られることになる。

【0097】ここで、二枚目のプリント中に、カラー画像を一枚コピーするというコピー要求が発生したと仮定する。リーダコントローラ101は、プリンタコントローラ207により発行された/PRNTをDCコントローラ202に中継するとともに、DCコントローラ202により発生された/TOPをプリンタコントローラ207に中継している。このようにして、図22の割込コピー時のタイミングチャートに示すように、一枚目の画像1501および二枚目の画像1502のプリントが実行される。

【0098】二枚目の画像1502のプリント中にコピー要求が発生すると、リーダコントローラ101はプリンタコントローラ207に対して/CCRTを発生する。この/CCRTは、リーダコントローラ101がプリンタ201の制御を獲得

するためにプリンタコントローラ207に送るものである。この/CCRTに対してプリンタコントローラ207は、状態変化の詳細を問い合わせるためのコマンドを発行する。このコマンドに対して、リーダコントローラ101は「コピー動作中」であることを示すステータスを返す。この場合、プリンタコントローラ207は、/PRNTを真に維持し/TOPが受信されるのを待つ。なお、通常は/PRNTを真にした後、所定時間が経過しても/TOPが受信されない場合はタイムアウトエラーになるが、ステータスが「コピー動作中」を示す場合、プリンタコントローラ207は十分に長い時間/TOPを待つように設定されている。

【0099】一方、/CCRTを発生したリーダコントローラ101は、次にDCコントローラ202から送られてくる/TOPをマスクしてプリンタコントローラ207へ送らずに、この/TOPに同期させて一枚の画像1506に対応する/VDOを出力することで、割込コピーを実行する。リーダコントローラ101は、割り込みコピーが終了すると、/TOPのマスクを解除し、プリンタコントローラ207は/TOPに同期させて画像1503および画像1504に対応する/VDOを出力することで、残る二枚のプリントを実行することができる。

【0100】このように、プリンタ201の制御や、どのタイミングでコマンドを発行すべきかなどを、すべてリーダコントローラ101が統制することにより、一つのDCコントローラ202に対する二つのコントローラからの要求を適切に処理することができる。

【0101】●設定情報確認に対する制御

次に、プリンタコントローラ207がプリンタ201の設定情報を確認するコマンドを発行した場合の制御について説明する。

【0102】プリンタコントローラ207は、プリンタ201の設定情報を確認したい場合、設定情報を確認するコマンドを/CMDとして発行する。これを受信したリーダコントローラ101は、図20に示すバッファ1301をチェックし、プリンタコントローラ207が要求する設定情報がバッファ1301から得られるならば、その設定情報を/STSとしてプリンタコントローラ207に通知する。また、リーダコントローラ101は、バッファ1301からは得られない設定情報であれば、設定情報を確認するコマンドを/CMDとして発行し、DCコントローラ202から/STSとして返される設定情報をプリンタコントローラ207へ中継する。

【0103】〔色トナーの残量検出〕図23は色トナーが入ったカートリッジを示す図である。2701はプリンタ201内部の図示しないLEDからの光が入射される窓である。窓2701は、色トナーの入ったトナー容器2702の側面についていて、色トナーがあればLEDからの光は色トナーに反射され、プリンタ201内部の図示しないトナー残量検出センサに到達する。また、色トナーが無ければLEDからの光は反射されず、トナー残量検出センサに到達しない。勿論、色トナーが減ってくれば反射光量も減少するので、トナー残量検出センサに到達する光量も減少

する。従って、DCコントローラ202は、トナー残量検出センサの出力によって色トナーの有無および残量を知ることができる。

【0104】〔ブラックトナー残量検出〕図24はブラックトナーが入ったカートリッジを示す図である。ブラックトナーカートリッジの内部には図示しない piezo 素子が接続されている。DCコントローラ202は、この piezo 素子からの信号をモニタし、その信号の変化からブラックトナーの有無および残量を検出することができる。

【0105】〔色トナー無しにおける制御〕色トナー無しが検出されると、図25に示すDCコントローラ202のプリンタエンジン制御CPU1202はビデオインタフェースを介してリーダコントローラ101に色トナー無しの情報を通知する。色トナー無しの情報を受信したリーダコントローラ101は、「色トナー無し」を表す情報を操作部115に表示するとともに、モノクロ印刷を実行すべく、原稿画像の読み取りをモノクロモードに設定し、DCコントローラ202に対してモノクロ画像の形成を指定する。

【0106】〔トナーの有無表示〕図26および図27は操作部115の一例を示す図である。3001はリーダコントローラ101により制御されるトナーの有無表示である。図26では四色のトナーがあることが示されているが、図27では、イエローのトナー無しが検出され、3001のイエロートナーに対応する表示が変化するとともに、「イエロートナーがありません」および「モノクロでコピーができます」というメッセージ3002および3003が表示される。

【0107】図28はホストコンピュータ210からプリントを指示した場合にホストコンピュータ210のモニタに表示されるトナー無しを示すメッセージの一例を示す図である。色トナー無しの状態で、ホストコンピュータ210からカラープリントが要求されると、リーダコントローラ101は、色トナー無しの情報をプリントコントローラ207を介してホストコンピュータ210へ送信する。ホストコンピュータ210で稼働するプリンタドライバアプリケーションは、この色トナー無しの情報を受信し、図28に示すようなメッセージ3004をモニタに表示する。

【0108】図29および図30は、例えばDCコントローラ202の操作部の画面で、カラーバランスを調整するための操作画面を示す図である。イエロートナー無しが検出された場合はモノクロ印刷しかできないため、図30に示すように、イエロー、シアンおよびマゼンタのカラーバランス調整ができないようになる。

【0109】〔濃度制御〕次に、濃度制御について説明する。

【0110】画像形成装置、とくにカラー画像形成装置においては、画像形成に使用する各色成分YMCKの濃度のバランスが崩れると、適切な画像を出力できなくなる。濃度のバランスが崩れる要因としては、画像形成を繰り返すことによる感光体への帯電残量の増加や、装置環境

の温度・湿度が変化により、当初の設定では適正な画像形成を制御しきれなくなることにある。そこで、これらの要因に関する幾つかのパラメータについて、濃度を一定に保つための濃度制御が行われる。

【0111】DCコントローラ202のプリンタエンジン制御CPU1202が検出可能なパラメータには、スタンバイ状態における連続静止時間、排出された記録紙数および中間転写体ドラム405に形成された画像数などがある。また、プリンタ201内に設置されている環境センサ（温度センサや湿度センサなど）の出力を、プリンタエンジン制御CPU1202が監視することで、環境変化をパラメータとして検出することができる。上記のパラメータに変化がある場合、出力画像全体の濃度が低下することが多い。濃度制御の主な目的は、この低下した濃度を適正な値に戻すことである。

【0112】プリンタエンジン制御CPU1202は、パラメータの変化が所定条件に合致したか否かを常に監視している。つまり、積算枚数、画像数、連続静止時間、環境センサの出力などが、あるいは、それらの変化が所定値に達すると、濃度制御を実施する必要があると判断する。そして、濃度制御が必要なことを/CCRTおよび/STSを利用してリーダコントローラ101へ通知する。

【0113】リーダコントローラ101は、濃度制御の必要が通知されると、装置全体の動作状況から判断して濃度制御が実行可能であれば、DCコントローラ202に対して濃度制御の実行を指示する。すなわち、画像形成中でも、濃度制御の実行が必要な場合は、リーダコントローラ101は、DCコントローラ202に対して、一旦、画像形成を停止するように指示してスタンバイ状態にさせる。リーダコントローラ101は、プリンタ201がスタンバイ状態になったことを確認してから、DCコントローラ202に対して濃度制御の実行を指示する。

【0114】プリンタエンジン制御CPU1202は、リーダコントローラ101から濃度制御の実行が指示されるのを待ち、指示されると濃度制御を開始する。また、トナーカートリッジが交換された場合、プリンタエンジン制御CPU1202は、トナーカートリッジを本体に実装する際にトナーカートリッジを支持するための図示しない支持レバーの動作を検出することで、トナーカートリッジが交換されたことを判断する。当然、支持レバーの動作前後でトナーの有無も検出し、トナー無し状態からトナー有り状態への変化を検出することで、ブラックの濃度制御のみを実行するか、全色の濃度制御を実行するかを判断する。勿論、トナーカートリッジの交換が検出された場合は、リーダコントローラ101からの濃度制御の実行が指示されたか否かにかかわらず、プリンタエンジン制御CPU1202は濃度制御を開始する。

【0115】濃度制御が開始されると、プリンタエンジン制御CPU1202は、プリンタエンジンを始動し定常状態に達すると、中間転写体ドラム405に所定の濃度値に相

当する濃度パッチパターンを形成する。なお、パッチパターンは、DCコントローラ202内のROMやゲートアレイに予め格納されている。形成されたパッチパターンの濃度は、中間転写体ドラム405の近傍に配置される濃度センサ420（図8参照）によって読み取られる。

【0116】プリンタエンジン制御CPU1202は、濃度センサ420により読み取られたパッチパターンの濃度値と、予め設定されているパッチパターンの濃度値とを比較することで、適切な濃度が維持されているか否かを判断する。もし、適切な濃度ではないと判断される場合は、中間転写体ドラム405などをクリーニングし、出力画像の濃度を制御するためのパラメータである帯電電位、現像バイアスおよび転写バイアスなどを調整して、再びパッチパターンの形成およびその濃度測定を行う。このような制御を行うことで、濃度を適正な値に維持することが可能になる。

【0117】上記の濃度制御は、例えば感光体ドラム402の一回転目でイエローのパッチパターンを、二回転目でマゼンタのパッチパターンを、三回転目でシアンのパッチパターンを、四回転目でブラックのパッチパターンを形成し、その後、各パッチパターンの濃度が読み取られる。

【0118】ところで、ブラクトナーは残っているが色トナー（どれか一色でも）が無いことが検知されている場合、本実施形態では、ブラックのみで印刷するように制御する。従って、上記の濃度制御についても色トナーの濃度制御を行うのは無駄である。そこで、本実施形態は、ブラクトナーのパッチパターンだけを形成し、その濃度を読み取ることで、ブラックの濃度制御だけを行い、濃度制御に要する時間を短縮する。

【0119】通常、YMCKすべてのトナーがあるときの濃度制御は全色に対して実行される。各色パッチパターンごとに現像バイアスを数段階に設定して、各段階の現像バイアスに応じたパッチを中間転写体ドラム405上に形成し、濃度センサ420により各パッチパターンの濃度を測定する。

【0120】図32は現像バイアスと、形成されるパッチパターンの測定濃度との関係例を示す図で、横軸は数段階の現像バイアス値を、縦軸は濃度センサ420により測定される濃度を表す。予め設定された目標濃度の前後の値を有するパッチの濃度値から、そのパッチに対応する現像バイアス値が算出される。算出された現像バイアス値から、所定の計算式により、帯電電位も計算される。画像形成時には、上記の処理で得られる現像バイアス値および帯電電位を設定する。

【0121】上記の処理は色ごとに実施され、最後に、中間転写体ドラム405のクリーニングを実行して終了する。本実施形態の構成上、すべての色のトナーがある場合にはYMCKの色ごとに各パッチ形成を行う必要がある。従って、フルカラーの場合はパッチ形成だけで四色分、

つまり中間転写体ドラム405の四回転分のパッチ形成処理を実行することになる。

【0122】そこで、図31のフローチャートに示される濃度制御を実行する。なお、図31に示す処理は、プリンタエンジン制御CPU1202により実行される。

【0123】濃度制御の最初のステップS51ですべての色のトナーの有無をチェックする。すべての色のトナーがある場合はステップS53およびS54で上記の通常の濃度制御を行う。つまり、ステップS56で現像バイアスを数段階に設定して各段階のYパッチパターンを形成し、ステップS57からS59で現像バイアスを数段階に設定して各段階のM、Y、CおよびKの各パッチパターンを形成する。そして、ステップS60で、各パッチパターンの濃度測定を実行し、予め設定された目標濃度の前後の値を有するパッチの濃度値から、そのパッチに対応する現像バイアス値が算出する。さらに、ステップS61で、算出された現像バイアス値から帯電電位を算出して、中間転写体ドラム405のクリーニングを実行して、濃度制御を終了する。

【0124】一方、どれか一色でもトナーがない場合はステップS52で、ブラックトナーがあるか否かを判定し、あればステップS54以降でブラックの濃度制御だけを実行する。その他の色に関しては、デフォルト値を設定し、パッチパターンの形成や濃度測定などは実行しない。ブラックトナーもなければステップS55で濃度制御を中止し、帯電電位、現像バイアスおよび転写バイアスなどにデフォルト値を設定する。

【0125】上記のような濃度制御を実行することで、濃度制御に要する時間の無駄を省くことが可能になる。

【0126】このように本実施形態によれば、色トナー無しが検出されても、ブラックトナーがあればモノクロ印刷が可能である。また、ユーザに対して、どの色トナーが無いを含むトナー無し警告を出すことにより、ユーザは無くなった色トナーをすぐに知ることができるので、可能であればモノクロ印刷することができるとともに、トナー無しに対する素早い対処が可能になる。また、色トナーがなく、ブラックトナーがあるときは、ブラックの濃度制御だけが実行されるので、濃度制御に要する時間の無駄も省ける。

【0127】上記では、カラーの記録剤である色トナーが無くなった場合に、モノクロ画像の形成だけを行う例を説明した。しかし、無くなった色トナーを除く色トナーにより可能なモノカラー画像の形成に、本実施形態を拡張することは容易であり、色トナーが無くなった場合のモノクロ画像の形成だけでなく、一または二色の色トナーが無くなった場合のモノカラー画像の形成も本実施形態に含まれる。

【0128】また、濃度制御の方法は、上述の例に限らず、複数階調のパッチを各色ごとに形成して、ガンマテーブルを作成するなどの方法であってもよい。

【0129】

【他の実施形態】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0130】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0131】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0132】本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0133】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、各色の記録材の残量など記録部の状態に基づいて、基準画像を用いた画像形成条件の制御を効率よく実行することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】プリント機能を実現する一般的な構成を示す図、

【図2】図1に示す構成に画像読取装置を追加した構成を示す図、

【図3】プリント機能と複写機能とを実現する構成を示す図、

【図4】本発明を適用する印刷装置の概観を示す図、

【図5】図4に示すプリンタの概要を説明するための図、

【図6】図4に示すプリンタコントローラとDCコントロ

ーラとを接続するビデオインタフェースの構成例を示す図、

【図7】ビデオインタフェースの信号を説明する図、

【図8】図4に示す画像形成部の構成例を示す図、

【図9】ビデオインタフェースでやり取りされる信号のタイミングチャート、

【図10】プリント動作中にやり取りされるコマンドやステータスのタイミングチャート、

【図11】プリンタコントローラおよびDCコントローラ間のコマンド/ステータスのやり取りより具体的に説明する図、

【図12】プリンタにリーダを装着した場合の概観図、

【図13】プリンタコントローラ、DCコントローラおよびリーダコントローラ間の電氣的な接続例を表す図、

【図14】リーダコントローラの構成例を示すブロック図、

【図15】リーダによる原稿画像の読取開始の遅延を説明するための図、

【図16】リーダコントローラの第二の構成例を示すブロック図、

【図17】リーダコントローラがない場合のコマンド発行シーケンス例を示すフローチャート、

【図18】リーダコントローラがある場合のコマンド発行シーケンス例を示すフローチャート、

【図19】コピー動作におけるリーダコントローラの制

御例を示すフローチャート、

【図20】コピー動作中にプリント要求が発生した場合の制御を説明するための図、

【図21】プリント動作中にコピー要求が発生した場合の制御を説明するための図、

【図22】割込コピー時のタイミングチャート、

【図23】色トナーが入ったカートリッジを示す図、

【図24】ブラックトナーが入ったカートリッジを示す図、

【図25】DCコントローラのプリンタエンジン制御CPUを示す図、

【図26】リーダコントローラの操作部の一例を示す図、

【図27】リーダコントローラの操作部の一例を示す図、

【図28】ホストコンピュータのモニタに表示されるトナー無しを示すメッセージの一例を示す図、

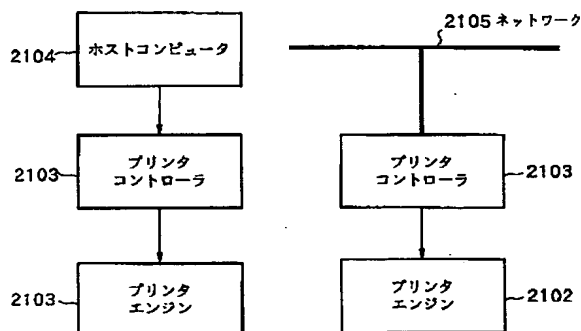
【図29】カラーバランスを調整するための操作画面を示す図、

【図30】カラーバランスを調整するための操作画面を示す図、

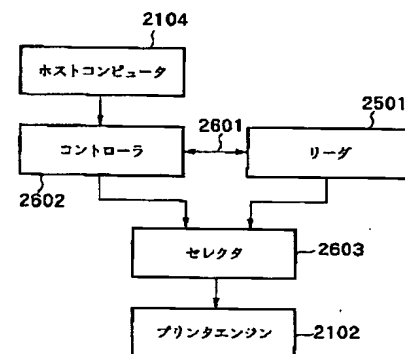
【図31】濃度制御を示すフローチャート、

【図32】現像バイアスと、形成されるパッチパターンとの測定濃度との関係例を示す図である。

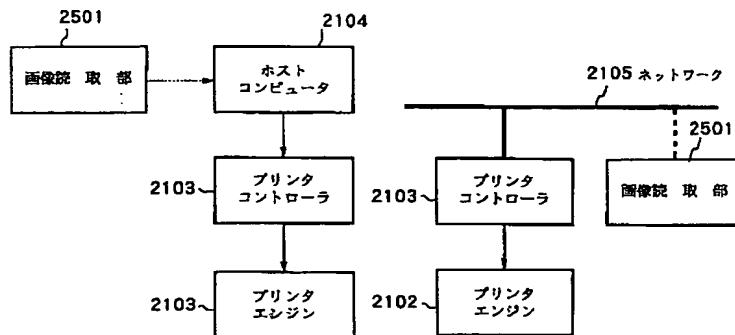
【図1】



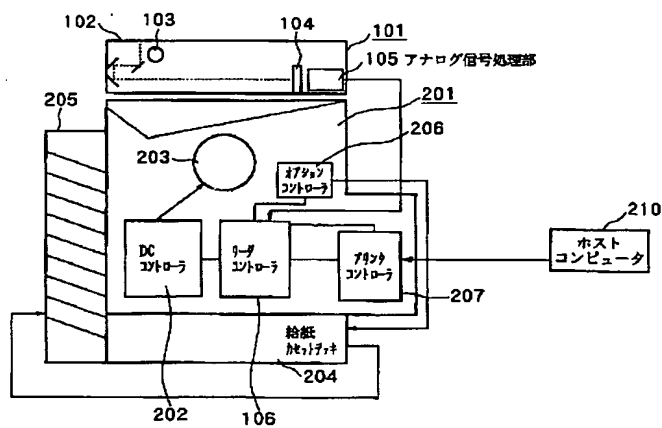
【図3】



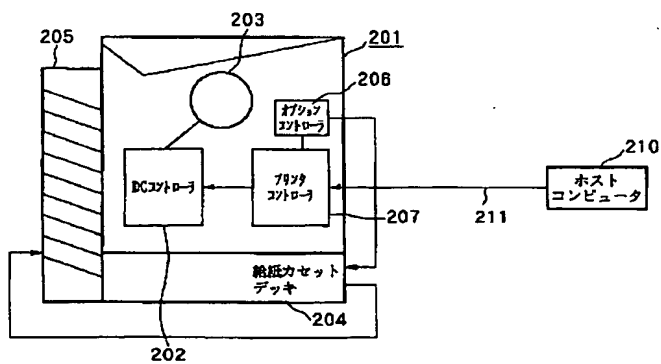
【図2】



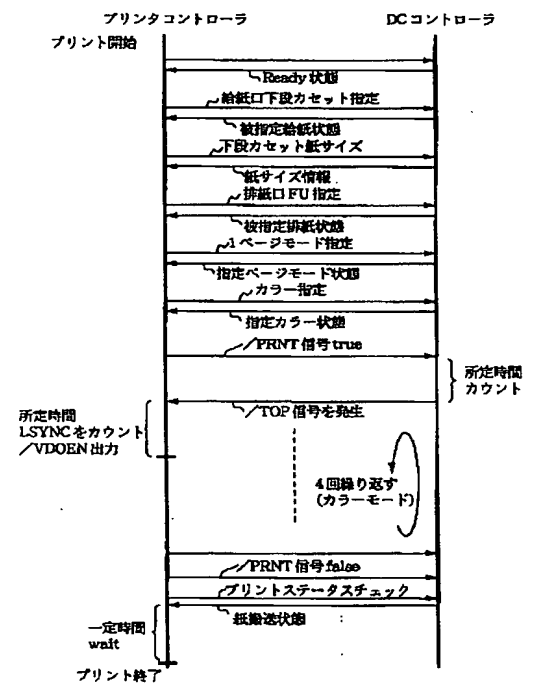
【図4】



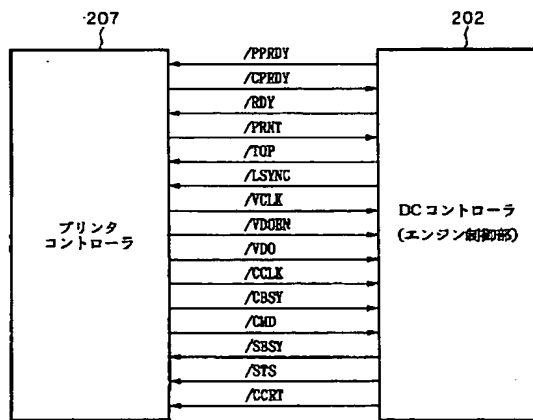
【図5】



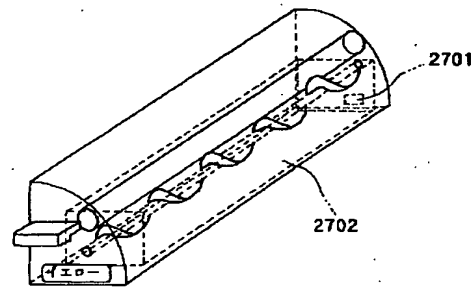
【図11】



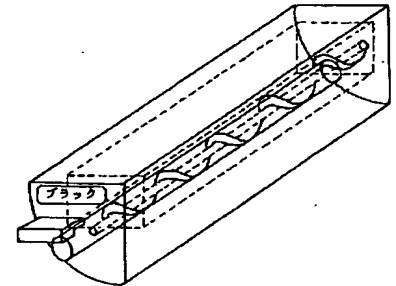
【図 6】



【図 23】



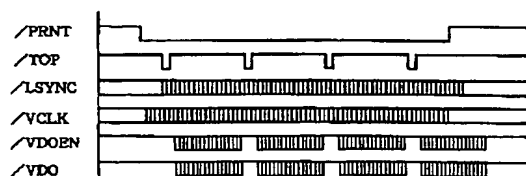
【図 24】



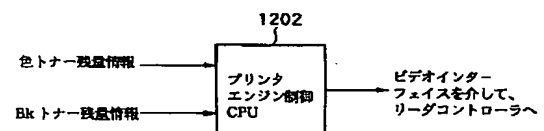
【図 7】

信号名	略 称	信号の方向
プリンタパワーレディ	/PPRDY	コントローラ→プリンタ
コントローラパワーレディ	/CPRDY	コントローラ→プリンタ
レディ	/RDY	コントローラ→プリンタ
プリント	/PRNT	コントローラ→プリンタ
トップオブページ	/TOP	コントローラ→プリンタ
ライン同期	/LSYNC	コントローラ→プリンタ
ビデオクロック	/VCLK	コントローラ→プリンタ
画像イネーブル	/VDOEN	コントローラ→プリンタ
画像	/VDO	コントローラ→プリンタ
コントローラクロック	/CCLK	コントローラ→プリンタ
コマンドビジー	/CBSY	コントローラ→プリンタ
コマンド	/CMD	コントローラ→プリンタ
ステータスビジー	/SBSY	コントローラ→プリンタ
ステータス	/STS	コントローラ→プリンタ
プリンタパワーレディ	/PPED	プリンタ→コントローラ
スピードチェンジ	/SPCHG	プリンタ→コントローラ
紙張りバリエ	/PDLV	プリンタ→コントローラ
紙先端	/TOPR	プリンタ→コントローラ
状態変化通知	/CCRT	プリンタ→コントローラ

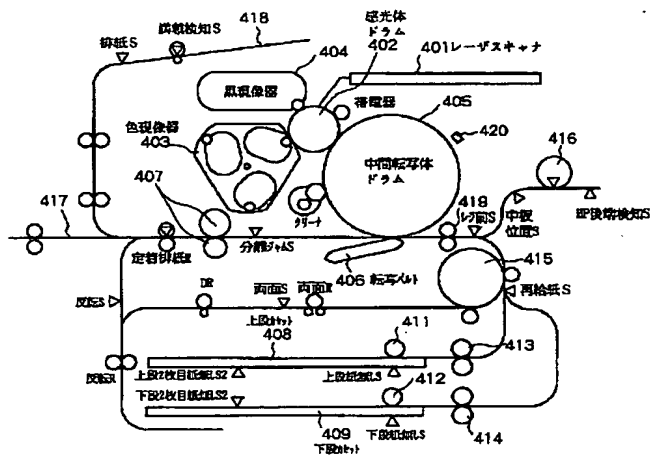
【図 9】



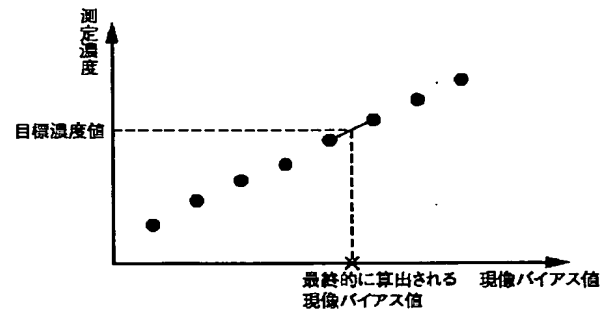
【図 25】



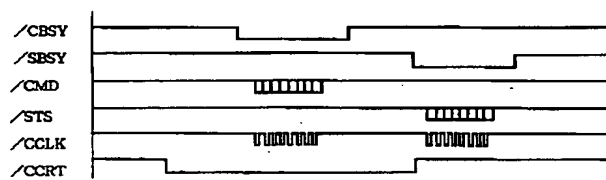
【図8】



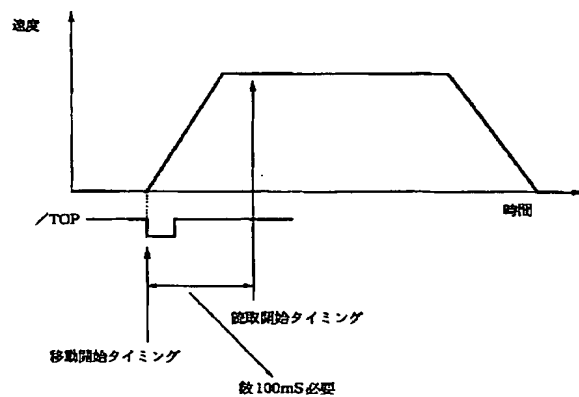
【図32】



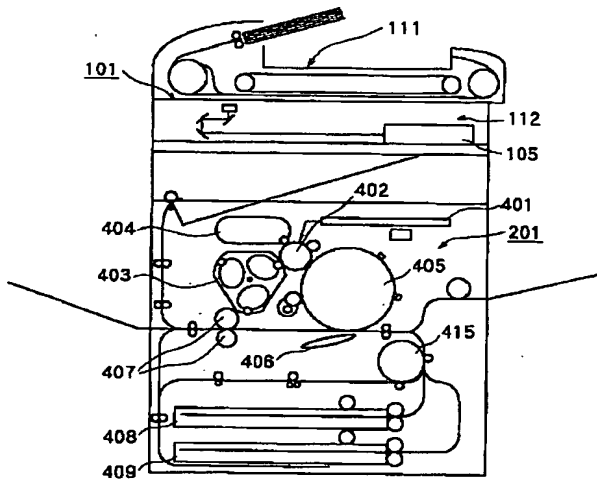
【図10】



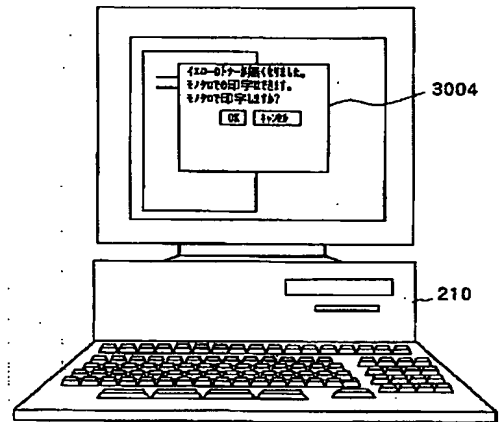
【図15】



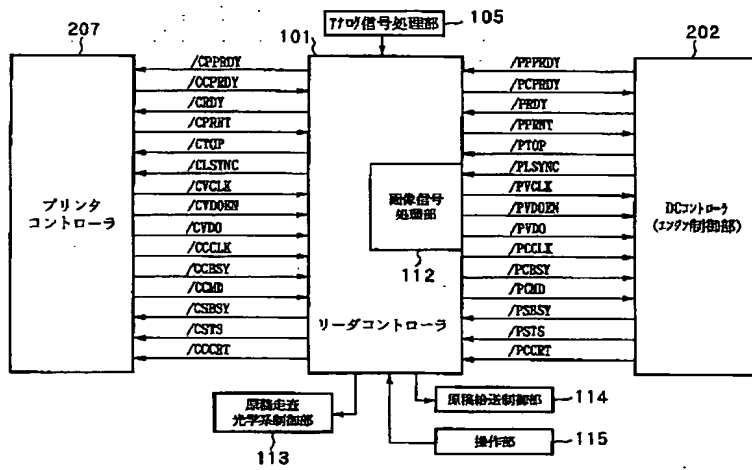
【図12】



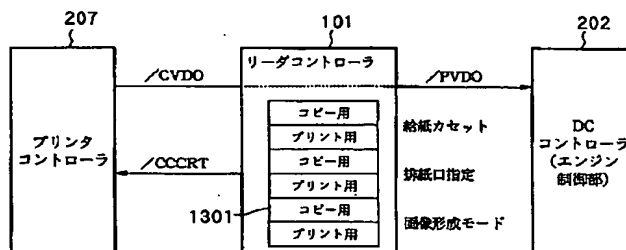
【図28】



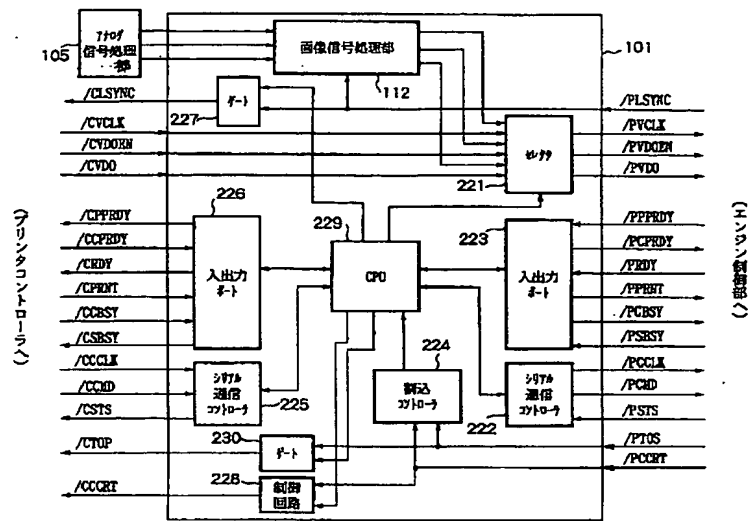
【図13】



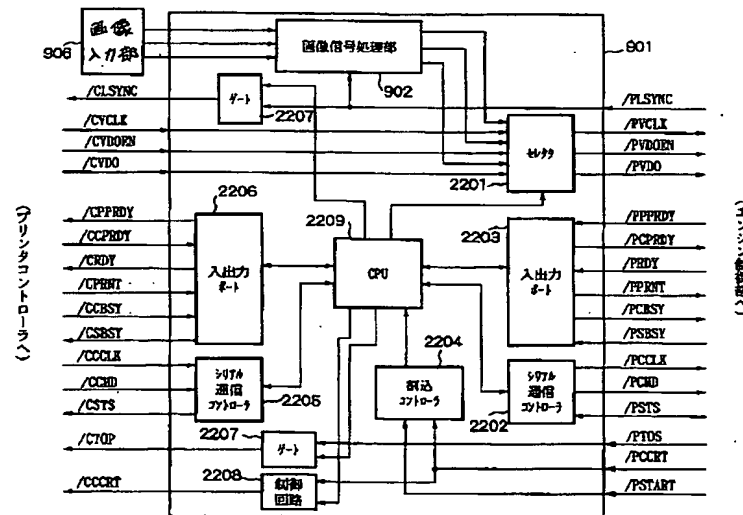
【図21】



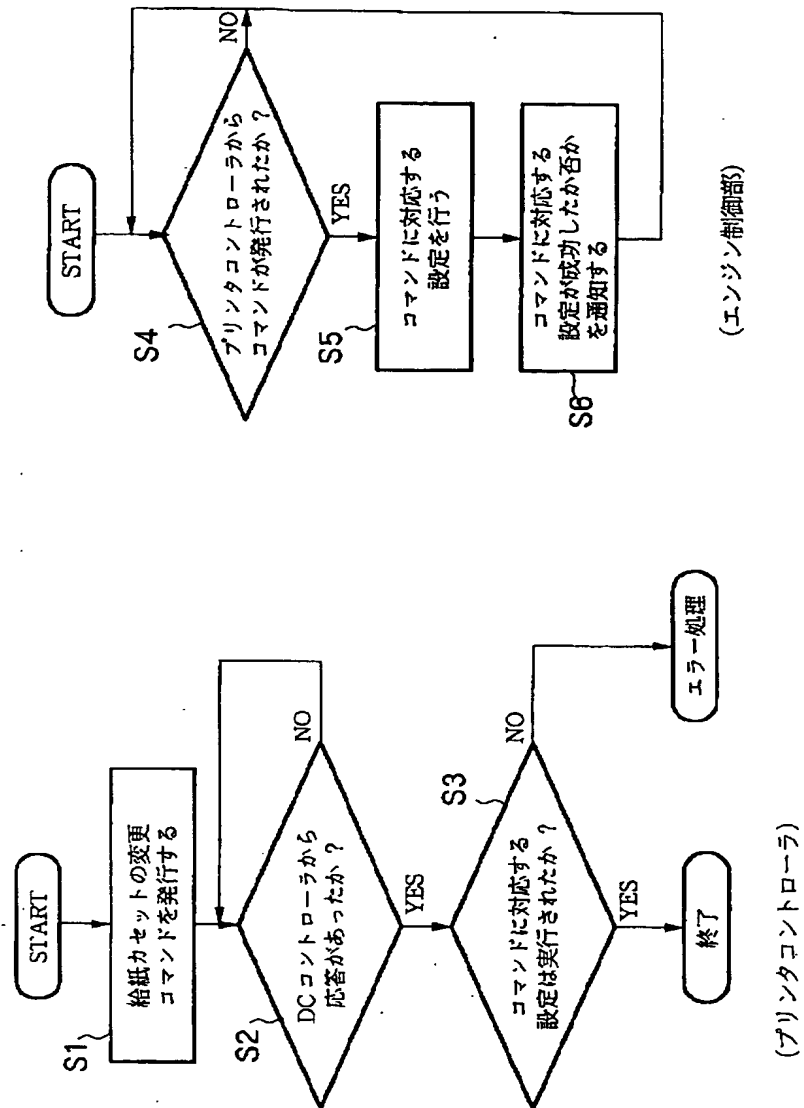
【図14】



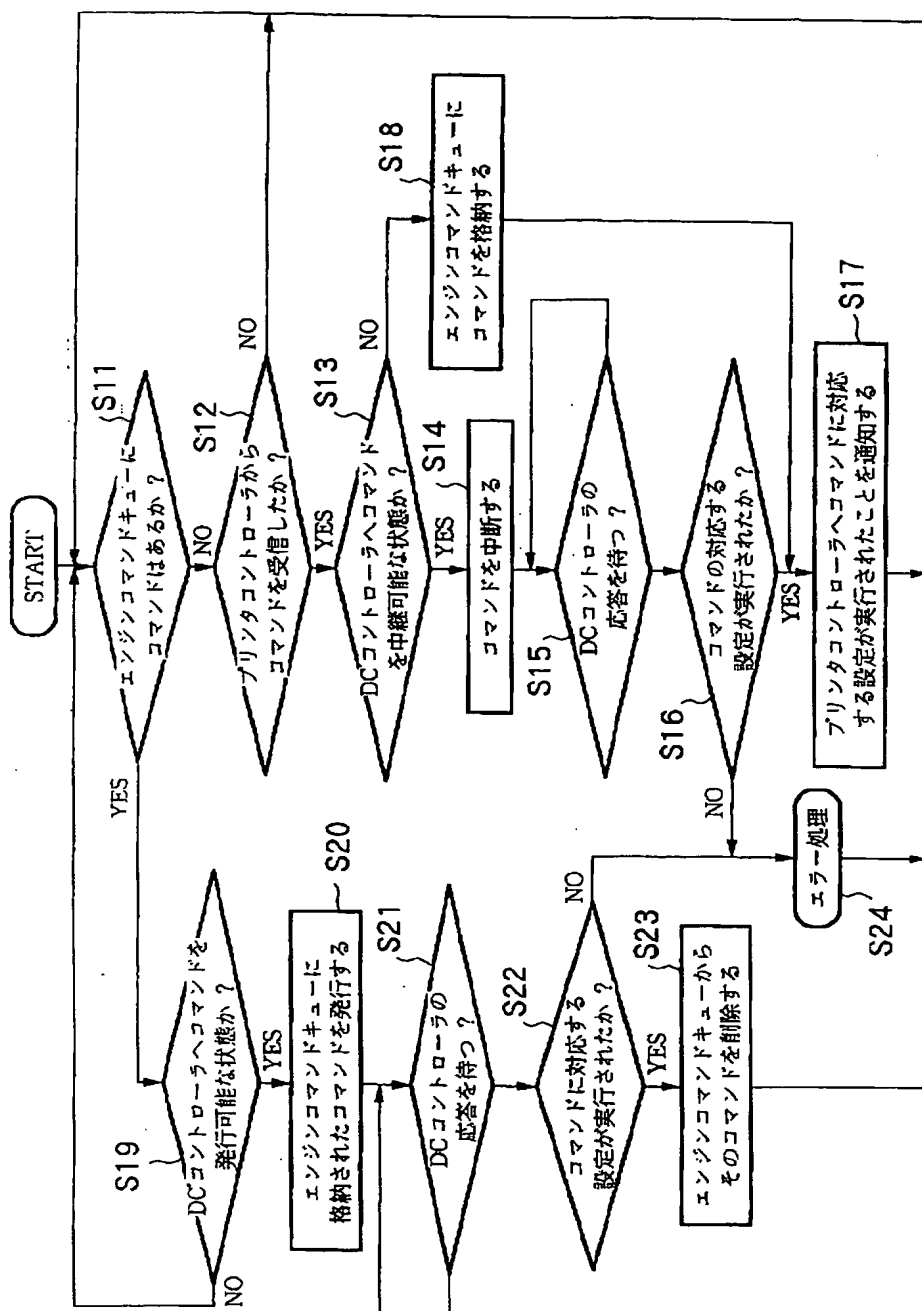
【図16】



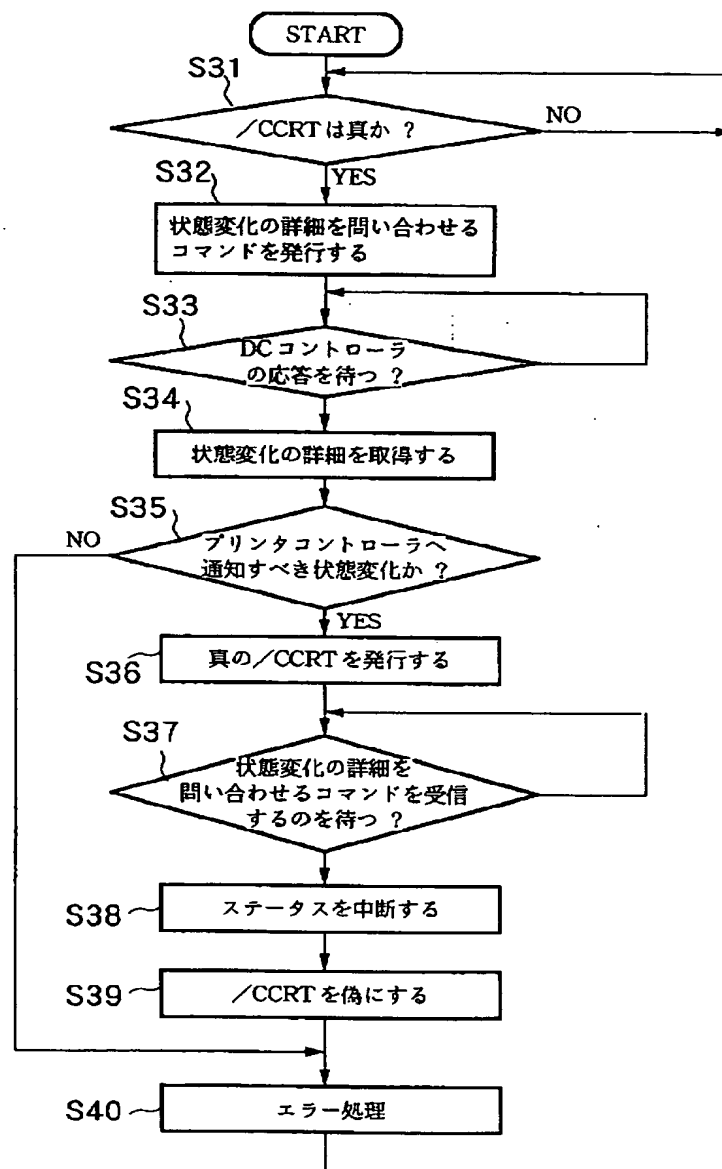
【図17】



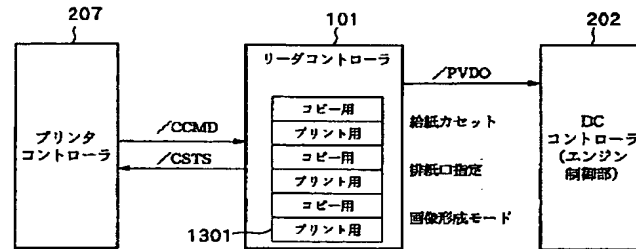
【図18】



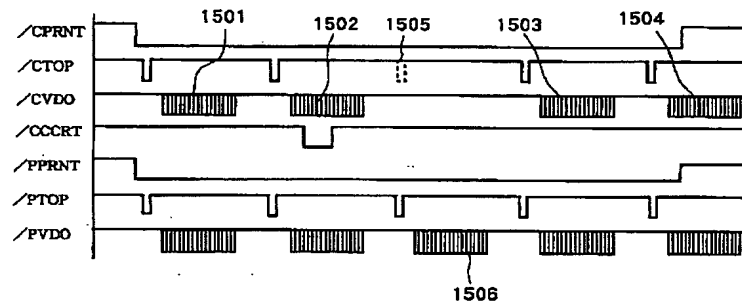
【図19】



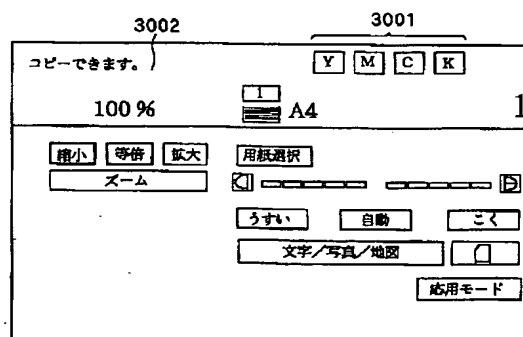
【図20】



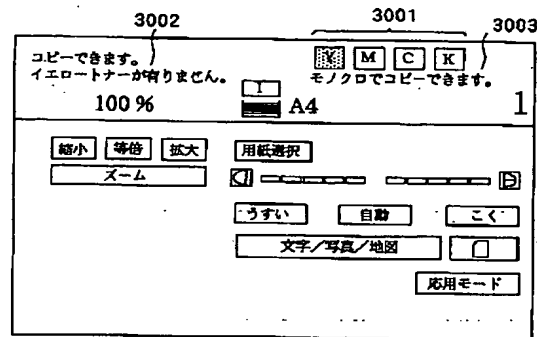
【図22】



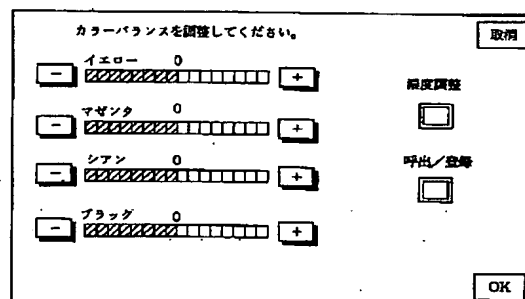
【図26】



【図27】



【図29】



【図30】

カラーバランスを調整してください。

イエロー 0

マゼンタ 0

シアン 0

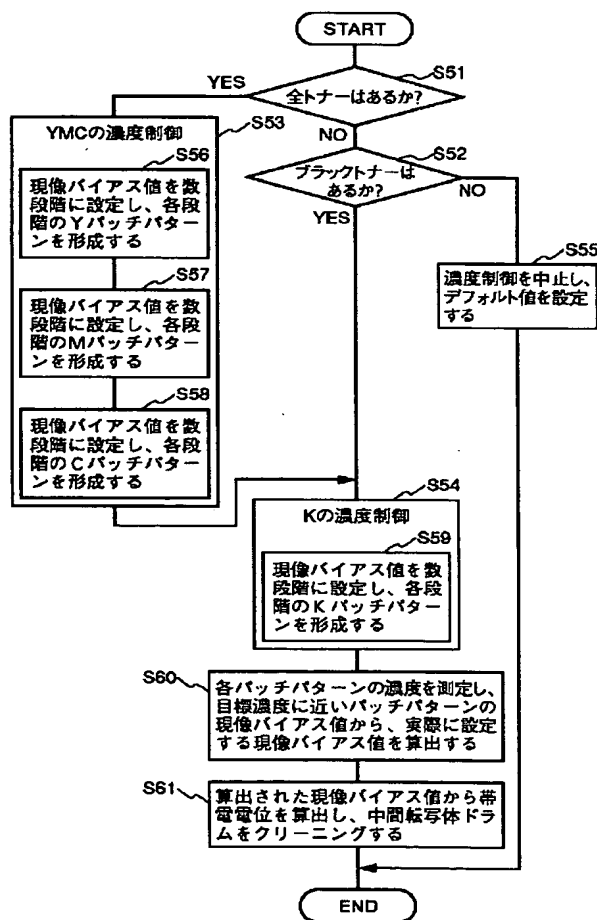
ブラック 0

温度調整

呼出/登録

OK

【図31】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テ-マコ-ト (参考)
G 0 3 G 15/08	5 0 7	G 0 3 G 21/00	3 8 6 5 C 0 7 9
21/14			5 0 0
21/00	3 8 6	H 0 4 N 1/29	G
	5 0 0		E
H 0 4 N 1/29		G 0 3 G 15/08	5 0 7 K
		21/00	3 7 2
1/46		H 0 4 N 1/46	Z

F タ-ム (参考) 2C061 AP01 AP03 AP04 AQ06 AR01
AS02 HK11 HN15 HP00 HQ12
2H027 DA32 DD02 DD05 EB04 EB06
EE07 EF09 EJ15 EK11 FA28
FA35 GA54 GB03 GB07
2H030 AD08 AD16 BB34 BB36
2H077 DA15 DA16 DA82 GA13
5C074 BB02 DD08 DD16 DD21 EE08
EE14 EE20 FF15 FF16 GG13
GG17 GG19 HH02 HH04
5C079 HA13 KA15 KA17 KA18 KA20
LA01 LA31 LB15 MA01 MA17
MA19 MA20 NA13 NA23 PA01
PA02 PA03